ELEMENTI
DI
ASTRONOMIA
CON UN BREVE SAGGIO DI CRONOLOGIA.

PER COMPIMENTO DELL' INTIERO CORSO DI FISICA PER USO DEL REAL CONVITTO DI BARI

DI

ONORATO CANDIOTA

PROFESSORE DI FILOSOFIA, E MATEMATICA.

IN NAPOLI MDCCXCIV.

PRESSO GENNARO GIACCIO

Con Licenza de' Superiori.

Nolite ignorare Astronomiam, sapientissimum quiddam esse.

Plato lib. 35. Philosophus.

A SUA ECCELLENZA

L' ORNATISSIMO CAVALIERE

D. DOMENICO GIRONDA &c.

SIeno altri lusingati da speme di premio, o di patrocinio in consagrare ad illustri personaggi i frutti delle di loro meditazioni: per me non sarà certamente, che il solo oggetto di

rendere al vostro merito , e virtù un dovuto omaggio . Da lungo tempo ho sempre meditato , come render publico un tale atteſtato di vera ſtima per Voi , e di riconoscenza ; ma si è sfuggita sempre l' occasione, che ora d' innanzi favorevole mi si para , ed opportuna . Non voglio trasandarla e si perchè possasi eternare col voſtro nome in fronte queſto qualunque siasi picciol dono , e si per eſternare que' intimi sentimenti di venerazione , che per Voi nudro , e di rispetto . Sò quanto siavi a Cuore la conoscenza dell' Uomo , che sempre riconosciuto l' avete per vero figlio della Virtù , e del proprio merito ; onde l' ombre ono-

onorate de' Vostri Avi, che da più secoli illustrano la vostra Famiglia, poco, o niente vi toccano, o rendevi sensibile la memoria di essi. Il parlarvi perciò della passata gloriosa età mal si converrebbe alla vostra ben sortita indole. Una tal ricordanza non è per Voi, che un debil lume di riflesso, molto più languido di quello, che direttamente spargete, onde in Voi risplende il nome di ottimo Cittadino, e Padre della Patria; di Savio, e prudente discernitore; di Virtuoso Cristiano; e di astro benefico a Vostri Concittadini.

Questi pregi, che vi adornano, a ragione oscurano que'

de' vostri Antenati, frà quali fin dal 1100. cominciò a meritare Arnaldo Gironda il favore del Conte di Altavilla della Regal stirpe di Francia, cui seguì Rinaldo decorato del titolo di *Milite* da Federico Imperadore, e ne meritò l'impresa dell' Aquila Imperiale. Tralascio di parlare di Vuone Gironda, il quale come benemerito del Re Roberto ebbe il possesso del Castello di Salerno, e confirmato dalla Regina Giovanna nominandolo suo General Vicario. Taccio i Pietri, i Giacomi, i Franceschi onorati della Toga; senza parlare di Giovanni legatario istituito da Giacomo Passarelli Avo Mater-

no del Feudo di Canneto, ed investito con privilegio del Re Ferdinando I. d' Aragona. E finalmente senza far parola dell' insigne abito Gerosolimitano, di cui i Vostri grand' Avi fin dal 1590. ne sono stati decorati, da quali n' è derivata la serie de' Commendatori, de' Gran Priori, e de' Balì non mai dal tempo interrotta, o da importuna ombra ecclissata: in Voi solo si restringe, e Voi solo accogliete tutto il lustro, onde la gloria, che in Voi risplende, è sopra ogn' altro di quanto mai ne avreste potuto ereditare. Accogliete intanto di buon grado sì tenue dono, che con sinceri senti-

menti del Cuore vi offro in segno di profondo rispetto, con cui mi protesto d' esser vostro.

Devotis. Ser. vero obblig.
Onorato Candiota.

PREFAZIONE

IMperfetta riuscirebbe alla studiosa gioventù la Scienza della Natura, *se ella mancante fosse di quella interessante parte, che* Astronomia *vien chiamata. Questa dice Platone rende viva la Città e vigilante; onde per essa non s'ignora l'ordine de' giorni, de' mesi, degli anni, e de' tempi, ne' quali si dispongono le sollennità, i sacrificj, siccome per una certa natural tendenza si conviene alli Dei; e si perchè gli uomini in tali cose divengono più prudenti.*

In quali e quante superstizioni, ed errori cadute non sono intiere nazioni della Terra per l'ignoranza de' moti, delle masse, delle distanze, de' periodi, e delle apparenze de' corpi celesti? Non vi mancarono di quelle, che al Sole, o alla Luna prestarono, qual altre divinità l'adorazione, ed il culto. Altri sparsero de' panici timori nascenti da mal intesi influssi celesti, su cui fondarono i fatidici Astrologi il di loro impero, onde regna-

gnarono su gli animi de' di loro stessi regnanti. Le apparenze delle Comete non erano per essi, che minacce di morte; predizioni d' infausti avvenimenti, di sovversioni e ruine, di cataclismi, e dinuove catastrofe d' infortunj nell' avvenire. Il nascere di questo o di quello in una data ora era il presagio di sventure per uno, d' infortunati avvenimenti per l' altro. Un tal genere d' impostori ben profittarono su i creduli, e su i stupidi amministatori con vender loro a ben caro prezzo gli oroscopi, i talismani, ed altri siffatti sogni.

Di qui è che gli antichi Egizj, i Babiloni, gli Assirj, i Caldei, i Cinesi, gli Arabi, ed altre nazioni si sono credute le più sagge, perchè all' Astronomia cedevano il primo luogo fra delle altre scienze che coltivavano. Qui non ricerchiamo i primi inventori di tale scienza per non perderci nella favolosa antichità. E fuor di ogni dubio però, che i primi uomini della Terra non anno potuto non elevare gli occhi al Cielo, ammirare, ed attentamente notare il corso degli astri per l' immenso spazio del Cielo, i moti regolari e periodici; e quindi

di far questa scienza servire agli usi Religiosi e Civili, alla nautica, alla Geografia, ed all' agricoltura.

Da tutto ciò evidentemente appare in che differente sia l' Astronomia *dall'* Astrologia *giudiziaria. Quella tratta de' moti, delle rivoluzioni periodiche, delle distanze, delle posizioni, del nascere e tramontare, delle grandezze, del numero, dell'ordine e leggi, degli Ecclissi, delle apparenze, e fenomeni de' corpi celesti. L'* Astrologia *poi è quella scienza, nella quale parimenti si considerano le anzi dette cose; ma vi si notano le conversioni de' cieli, le congiunzioni ed opposizioni degli Astri dalle quali ne risulta la cognizione de' sognati eventi morali e fisici non discompagnati da alcuni presentimenti e segni, che riguardano l' avvenire prospero, o avverso alla vita degli uomini, e ai prodotti della Terra.*

In tal senso presa tal scienza oggi viene communemente derisa, e come vana soltanto da ciarlatani coltivata; e da creduli sciocconi d' assai riputata. I primi o per dominare o per esser riputati saccenti, o per profittare a prezzo dell'altrui dabbeneggine: i secondi per mancan-

za

za di lumi , amano di menare una vita fra le vane speranze, e i panici timori, sorpresi da un avvenire ch' essi stessi non intendono , contradicenti ben' anche la ragione , e 'l buon senso . E perciò di tempo in tempo avendo gli uomini acquistati sempre de' lumi maggiori, si sono ricreduti, massime in questo secolo, de sogni dell' età trasandate , in cui i stessi Sovrani alimentavano la famiglia di simili fanatici . Da questi prendevano degli oracoli su i futuri eventi della guerra, e della pace , della vita , e della morte . E sebbene l' Astrologia sia oggi cotanto avuta in disprezzo, pure un avvanzo di questa di già obliata con istupore si vede girare in pochi fogli sotto nome di prognostici ed almanacchi per le mani de' creduli, ad oggetto solo di attirarne l' impudente autore ammirazione e stima . Tanto è potente su gli animi umani la forza d' invecchiati pregiudizj !

Quanto però vaglia la Fisica celeste, o sia l' Astronomia non v' ha chi possa abbastanza lodarla . Ella sebben tratta de' corpi celesti , i quali niun rapporto sembrano aver con noi per le immense distanze che ci separano ; pure a ben giu-

di-

dicar delle cose, ha essa influenza quasi in tutte le umane e divine scienze.

L' Astronomia è una di quelle scienze matematiche miste; ma per l' immensa distanza de' corpi celesti tra questi e noi si frappone uno ostacolo da non farci pervenire alla certezza sempre unita all' evidenza Matematica. Di quì è, che senza un preparativo d' ipotesi su fenomeni fondate è cosa malagevole a far de' progressi nelle dimostrazioni. Perchè i sperimenti possono aver luogo ne' corpi da noi trattabili riesce molto agevole dimostrare cò' raziocinj geometrici le affezioni di essi; e quelle verità che cadono sotto l' umana contemplazione. Così l' ottica, la Meccanica, l' idrostatica, la dinamica, ed altre siffatte scienze di matematica mista, seco conducono la certezza, e l' evidenza geometrica.

Non faremo pero abuso in questa scienza che imprendiamo a trattare di molte e di qualunque ipotesi, per non inviluparla tra le finiconi più tosto delle immaginazione, che dalla ragione ideate, dalle quali ne nascerebbe un mondo arbitrario ed ideale. Ci proporremo una qualche supposizione, che non sia mol-

to lontana dal vero; e che capace sia ad approssimarci il più che sarà possibile alla vera cagione de' fenomeni celesti.

Faremo uso del metodo Analitico come quello che può condurci quasi per mano al discoprimento del vero. Si farà precedere la storia de' fenomeni ed apparenze celesti, esponendoli il meglio che sapremo con quella chiarezza possibile in tali materie intrigate e difficili, le quali sembrano tal volta oscure per la loro sublimità che richiede una profonda penetrazione di spirito. Del metodo sintetico non ne terremo ragione, come quello che apre la via ad Ipotesi irrealizabili ed a stravaganti illusioni, le quali ci fan credere il più delle volte di sapere e conoscere il Mondo Celeste che noi ignoramo nel suo primo essere; e gli attribuiamo delle leggi imaginarie da quali se ne fa arbitrariamente derivare la storia de' fenomeni da quella difformi e contradittorj.

Sembrami tali elementi dover riuscire non malagevoli per la comprensione della studiosa gioventù; poichè esse non sono che un prodotto di ciocchè i più celebri Astronomi, e le più insigni Acca-

de-

demie anno nel Cielo osservato. A tutto ciò altro non vi si aggiungne, se non che render tal scienza difficile, più piana, e sciolta dalle intrigate dimostrazioni per l'ordine che vi si serba, e la chiarezza con cui vengono esposti i fenomeni, le apparenze del Cielo, e le ipotesi degli Astronomi antichi e recenti.

Ho evitato per quanto è stato possibile i lunghi calcoli per non immergere i giovanili ingegni nell' abisso degl' infiniti; e che sogliono disanimare coloro che amano passar il tempo istruendosi; e finalmente per non oltrepassare i limiti di questi brevi Elementi.

SEZIONE I.

DELL' ASTRONOMIA E DELLA SFERA.

§. 1. LA Scienza degli Aſtri fu detta da Greci Αςρονομία. Ella tratta delle grandezze e delle diſtanze de' corpi celeſti, delle di loro rivoluzioni, masse, velocità ed altre affezioni, che a' medesimi si appartengono, per quanto è a noi concesso di sapere.

2. Gli Aſtronomi secondo i varj giri che fanno i corpi celeſti, e le diſtanze che serbano da noi, e tra essi medesimi; così idearono in Cielo tanti

cerchi, i quali per presentarseli più vivamente alla di loro imaginazione li concepirono insieme combinati, facendone una macchina in piccolo, che *Sfera Armillare* fu chiamata, perchè composta di tante armille o cerchi rappresentanti i gran cerchi, che in cielo descrivono i corpi celesti. Fa mestiere adunque, che noi prima di ogn' altro descriviamo in breve tai cerchi sulla sfera, come quella che ci fa meglio comprendere la corrispondenza de' fenomeni celesti in riguardo alla Terra: e per meglio intendere altresì il significato delle parole che formano il linguaggio degli Astronomi. Per ben ciò eseguire comprenderemo tutto il trattato de' cerchi che compongono la *Sfera* in tante definizioni, cogli usi che anno nell' Astronomia; a quali definizioni uniremo delle altre, che a tale scienza si appartengono.

DEL.

DELLA SFERA

Definizione I.

3 LA *Sfera* è composta di dieci cerchi sei de' quali sono cerchi massimi, perchè dividono la Sfera in due parti eguali, ed anno colla medesima un certo commune, siccome appare dai libri di Teodosio intorno alle sezioni della Sfera; gli altri quattro sono cerchi non massimi o minori, che si secano in due parti disuguali, e non anno il centro commune; de' primi sei massimi quattro si concepiscono come immobili, e chiamano *Equatore*, *Zodiaco*, *Coluro de' Solstizi*, *e Coluro degli Equinozj*: Gli altri due si anno come mobili, e si chiamano *Orizzonte e Meridiano*. I quattro minori si chiamano *Tropico di Cancro*, *Tropico di Capricorno*, *Cerchio Polare Artico*, *e Cerchio Polare Antartico*. Si dice Polare perchè vien dal Greco πωλεῖν che signica girare. Fig. 1.

3 Questa macchina vien sostenuta da quattro braccia fisse, che s' interse-

cano su di un piedestallo, e si gira intorno ad un asse che passa pel centro de' cerchi massimi, e termina in due punti opposti del Cielo, i quali si chiamano *Poli*, intorno a quali si concepisce girare tutto il Cielo. Uno di questi è nel nostro Emisfero, che si chiama *Polo Artico*, *Boreale*, *o Settentrionale*, disegnato da una Stella chiamata *Stella Polare* sempre esposta alla nostra veduta, e fissa. L' altro punto opposto dell' asse si chiama *Polo Antartico*, cioè opposto all' Artico; onde Virgilio disse.

„ *Hic vertex nobis semper sublimis; at illum.*
„ *Sub pedibus styx atra videt manesque profundi*

5. Varj si son creduti gl' inventori della *Sfera Artificiale*. Plinio crede esser stato Atlante; e quindi fu trasportata in Grecia da Ercole. Altri fanno inventore Anassimandro di Mileto. Laerzio ne attribuisce l' invenzione a Museo; altri ad Archita Tarantino, Cicerone crede esser ftata invenzione di Archimede in Siracusa, e si rapporta di aver costruita una macchina

con

con tanto artifizio, che rappresentava tutto il sistema del Mondo, contenendo il Sole, la Luna, e tutti i pianeti con i diloro moti. Tal macchina era di vetro al dir di Claudiano, che espresse l'invenzione di sì celebre Matematico in tali elegantissimi versi.

„ *Juppiter in parvo cum cerneret æthera vitro*
„ *Risit & superos talia dicta dedit.*
„ *Huccine mortalis progressa potentia curæ*
„ *Jam meus in fragili luditur orbe labor*
„ *Jura Poli, rerumque fidem, legesque deorum*
„ *Ecce Syracusius transtulit arte senex.*
„ *Inclusus variis famulatur spiritus astris,*
„ *Et vivum certis motibus urget opus.*
„ *Percurrit proprium mentitus signifer annum,*
„ *Et simulata novo Cinthia mense redit.*
„ *Jamque suum volvens audax industria mundum*
„ *Gaudet & humana sidera mente regit.*

DELL' ORIZZONTE

Defin. 2.

6 L' *Orizzonte o cerchio limitatore* è uno de' cerchi massimi (3) mobile, che intorno intorno rivolgendo l' occhio l' abitatore, vede col medesimo terminare il Cielo colla Terra; e questo si chiama *Orizzonte Fisico o sensibile*; a differenza dell' *Orizzonte razionale o Matematico* che è quel cerchio che vedrebbe lo spettatore, se fosse situato nel centro della Terra, e che divide questa colla sfera celeste in due emisferi. Ma poichè il raggio della sfera Terrestre è insensibile in comparazione al raggio della sfera celeste; perciò l' uno e l' altro Orizzonte si prendano come uno ed il medesimo, che divide la sfera celeste in due emisferi, DZD visibile, DPD invisibile.

Fig. 2. Sia T la Terra, sia A lo spettatore DD sarà l' Orizzonte sensibile, sarà CC l' Orizzonte razionale; il raggio TA della Terra è insensibile per rap-

rapporto a TZ raggio della sfera celeste, e perciò la porzione della sfera celeste DZD si prende come uguale all'Emisfero CZC.

7 E poichè lo spettare mutando luogo sulla Terra, vede cangiarsi il cerchio dell' Orizzonte, secondo che il piano della veduta viene a distendersi ora in maggiore ed ora in minor distanza per i diversi luoghi più o meno elevati della Terra su cui è situato; se ne deduce da ciò, che ogni osservatore ha il suo proprio Orizzonte, mentre sieno situati in diversi luoghi, o che noi medesimi cangiamo luogo.

Sia perciò l'osservatore posto in A e sia la Terra T avrà per Orizzonte *Fig.2.* DD; se poi cangia luogo e passi in O avrà per Orizzonte MN; e così sarà a rigor geometrico per tutti i punti della Terra, qualora non siamo in mezzo al mare. L' Orizzonte sensibile al piano del mare, qualora l'occhio è a 7 palmi di altezza si estende a circa miglia 3; cioè che il raggio dell' Orizzonte è lungo 3 miglia *Fig.3.* circa. Per ciò dimostrare. Sia l' osser-

vatore in A e la sua altezza sia AB di 7 palmi. Si distenda BA perpendicolare all' Orizzonte questa passerà pel centro C della Terra e che termini in O punto opposto ai piedi dell' osservatore A. Dall' occhio B si concepisca menata una tangente BD la quale è il raggio visuale; e per A e D passi il cerchio massimo AGOD per la superficie della Terra; è noto il diametro AO della Terra di miglia 6873, cioè passi 6873000, che fanno palmi 41238000, a quali aggiuntivi AB di palmi 7 saranno 41237007. Si ha dalla 36 del lib. 3 de' piani, il rettangolo di OBA essere uquale al quadrato di BD. Sicchè se si moltiplichi OB di 41238007 per AB di 7 palmi, e dal prodotto 2886666049 se n'estragga la radice quadrata darà palmi 16990, quali ridotti a passi saranno 2831, cioè miglia 2 e passi 831 disprezzandosi le frazioni.

Fig.2. 8 Se si concepisca una perpendicolare innalzata dal centro A dell' Orizzonte DD cioè AZ, e si prolunghi da una parte e dall' altra fino alla sfera celeste ne' punti del Cielo Z e P i qua-

i quali corrispondono direttamente sul capo dell' osservatore A, Z si chiama *verticale*, *o Zenit*, il punto P opposto si dice *Nadir*, parole trasmesseci dagli Arabi. La linea che unisce questi due punti si chiama *linea verticale*. E perchè il *Zenit* è il punto il più elevato del Cielo, è sempre di 90 gradi distante dal cerchio dell' *Orizzonte*. Dunque un astro che sia elevato dall' Orizzonte e. g. di 30 gradi sarà distante dal *Zenit* per gradi 60 complimento del quadrante. Ad ogni punto sulla Terra vi corrisponde il proprio *Zenit*.

9. Ogni piano che per la linea verticale di un osservatore; si chiama *Piano verticale* o a *piombo*. Ogni piano o linea che coincida e confondesi coll' *Orizzonte Fisico*, o che sia a questo equidistante chiamasi *linea o cerchio*, *o piano orizzontale o a livello*. Se poi il piano o linea non sia ne *verticale*, ne *orizzontale* chiamasi *inclinata*. Sebbene questa può dirsi anche orizzontale per riguardo ad altri luoghi della Terra, ne' quali l' orizzonte è equidistante a quella, che per noi sarà inclinata.

10. Varj sono gli usi che ha l'orizzonte. 1°. Divide la sfera Celeste in due Emisferj, uno superiore visibile, l'altro inferiore invisibile (6). 2°. Per mezzo dell'orizzonte si concepisce la triplice situazione degli abitatori della Terra; cioè quelli che abitano l'Equatore anno la sfera retta, perchè questo taglia l'orizzonte ad angoli retti. Quelli che abitano i Poli anno la sfera Parallela, perchè l'orizzonte è parallello, o coincide coll'Equatore. Quelli finalmente che abitano i luoghi intermedj tra l'Equatore ed i Poli anno la sfera obliqua; perchè l'orizonte obliquamente vien tagliato dall'Equatore, siccome altrove si dirà (66) 3°. determina il nascere e tramontare delle stelle, all'infuori di quelle che sempre rimangono esposte alla vista, come sono quelle molto prossime alla stella Polore 4°. determina l'innalzarsi, e l'abbassarsi delle stelle, e del Polo. 5°. dimostra i luoghi del nascere e tramontare delle stelle, e particolarmente del sole, de' quali i principali sono i due equinozj. La varia lontananza presa sul cerchio dell'oriz-

zon-

zonte da questi punti si chiama *amplitudine orientale*, *o occidentale*. L' arco intercetto dell'orizzonte tra il luogo ove nasce il sole in tempo dell'Equinozio, ed il luogo della nascita del sole in altro tempo si chiama *amplitudine orientale*; e così per rapporto al vero luogo occidentale. 6°. Finalmente sul cerchio dell' orizzonte si notano i varj punti da quali spirano i venti, che sono al numero di 32, de' quali 4. sono i principali, che chiamansi *Cardinali* cioè *Levante Ponente*, *Tramontana e Mezzogiorno*.

DEL MERIDIANO

Defin. 3.

11 L' Altro cerchio massimo mobile vien detto *Meridiano*, il quale passa per i Poli del Mondo, sostiene nella sfera l' asse del Mondo, e la divide in due parti eguali, cioè in emisfero orientale, ed emisfero occidentale. Dicesi *Meridiano*, perchè il sole, qualora in tutti i tempi dell'anno col suo moto diurno tocca un tal

cer-

cerchio fa la metà del giorno naturale, o sia il mezzo giorno.

12 E poichè un tal cerchio si concepisce passare pel *Zenit* di un dato luogo della Terra; perciò tanti saranno i Meridiani, quanti sono i *Zenit*, o puniti verticali corrispondenti ai diversi punti sulla superficie della Terra (8). Onde si cangia Meridiano, secondo che quel dato luogo della Terra sia più da presso o lontano verso Levante, o verso Ponente; e ciascuno taglia ad angoli retti ed in due semicerchi si l' Orizzonte, come l' Equatore. Sicchè camminando da Ponente verso Levante, o per lo contrario si cangia Meridiano; ma poi è lo stesso Meridiano andando dall' un Polo all' altro. In Astronomia però qualora si parla del Meridiano, s' intende di ogni cerchio che passa pel *Zenit* del luogo ov' è l' osservatore, cui è perpendicolare. L' arco frapposto tra due Meridiani, si chiama *Longitudine Terrestre* di due luoghi della Terra.

13 Su i gradi dell' Equatore si numerano i Meridiani, i quali tagliano quello ad angoli retti; onde si posso-

no

no cominciare a numerar quelli da qualunque punto preso sull' Equatore andando da Occidente in Oriente, o per lo contrario; Ma per far tutti convenire intorno alle medesime osservazioni celesti i cosmografi, e i Geografi anno prefisso il primo Meridiano di farlo passare per l' Isole canarie, e propriamente per l' Isola del Ferro luogo il più occidentale in riguardo all' Europa; sebben qualunque osservatore può far passare il primo Meridiano per quel luogo ov' egli si trova, giacchè il cerchio non ha principio nè fine determinato.

14 Gli usi del Meridiano sono moltissimi. 1. Determina la metà del giorno, e la metà della notte, qualora le Stelle, ed il Sole toccano questo cerchio.

15 Secondo quando le Stelle ed il Sole si trovano nel Meridiano del luogo, anno la massima altezza dall' Orizzonte, e cagiona il Sole il maggior calore di quel giorno, per la maggior vicinanza de' raggi al perpendicolo.

16 Terzo nel Meridiano si trova il *Zenit*, onde misuriamo le distanze degli

gli Astri, quando si trovano nel Meridiano.

17 Quarto con questo cerchio si determina l'altezza Meridiana del Sole, e degli Astri di quanto innalzati si sono sull' Orizzonte non eccedente l' arco di 90 gradi, o sia il quadrante.

18 Quinto da questo cerchio si prende il principio del *giorno naturale*, il quale è l'intiero rivolgimento del Sole intorno all' Equatore nello spazio di 24 ore; e non già siccome volgarmente si prende per l'Italia da uno all'altro tramontare; ovvero da uno all' altro nascere del Sole. Ciò riesce molto più acconcio ed esatto alle osservazioni astronomiche; poichè gli astri, ed il Sole si anno sempre della stessa maniera per rispetto al Meridiano. Lo stesso non è per riguardo all' Orizzonte, che sempre varia, siccome se ne renderà ragione (102).

19 Sesto col mezzo del Meridiano si ritrova l' altezza del Polo di qualunque luogo della Terra; siccome ne' problemi Astronomici si farà chiaro.

20 Settimo, il meridiano nella sfera obliqua nella sfera retta; poiche l'
uno

uno è l' altro cerchio in tali posizioni passa per i Poli del Mondo. Per tale ragione gli Astronomi fan cominciare il giorno naturale del cerchio Meridiano, e non già dall' Orizzonte (18).

21 Ottavo per mezzo del cerchio Meridiano i Cosmografi misurano i gradi di longitudine, e latitudine terrestre. Siccome gli Astronomi computano le longitudini delle stelle dal segno dell' Ariete procedendo sull' Ecclittica verso i segni orientali; e le declinazioni dall' Equatore verso l' un de' Poli; così i Geografi le longitudini delle Città dal primo Meridiano che passa per l' isole canarie camminando verso le parti orientali della Terra; e le latitudini dall' Equatore le computano andando verso l' uno o l' altro Polo.

DELL' EQUATORE

Def. 4.

22 L' Equatore, o cerchio Equinoziale è quel cerchio massimo immobile, il quale divide la sfera

in

in due emisferi settentrionale e meridionale. Si dice *Equatore*, perchè il sole percorrendo un tal cerchio fa il giorno eguale alla notte.

23. Il sole essendo nel segno di Ariete, o nel segno di libra, communemente dicesi farsi l'equinozio due volte all'anno. Ciò accader dee per que' popoli, che dicesi avere la sfera obliqua nella quale l'Equatore è obliquamente inclinato sull' orizzonte (58). Ove per quei popoli l'orizzonte s'interseca perpendicolarmente coll' Equatore, anno in tutto l' anno i giorni eguali alle notti e questi dicesi avere la sfera retta (57). Diversamente accade per gli abitanti de' due poli, i quali sebbene abbiano sei mesi di notte, pure ciò non è perchè il sole esiste nell'Equatore; ma sibbene perchè l' orizzonte coincidendo coll' Equatore rimane una metà della sfera esposta per sei mesi alla luce del sole, e l'altra metà n'è priva. Alternando dunque il giorno di sei mesi, e di altri sei mesi la notte si compie un giorno naturale di un anno. Questi tai popoli si dice avere la sfera parallela (59).

24

24 Gli usi dell' Equatore sono. Primo un tal cerchio è la misura e regola con cui il primo mobile si rivolge nello spazio di 24 ore, percorrendo in ogni ora 15 gradi di questo cerchio sopra dell' orizzonte.

25 Secondo, determina l' irregolarità del moto del Zodiaco da oriente in occidente, la quale nasce dal suo sito obliquo. Poichè parti eguali del Zodiaco inegualmente ascendono sopra l' orizzonte retto, o obliquo. Gli Astronomi riducono le varie ineguaglianze con mirabile artifizio ad eguaglianza pel moto uniforme dell' Equatore.

26 Terzo, un tal cerchio è un termine d' onde prendono gli Astronomi le declinazioni di tutti i punti dell' Ecclittica, e delle stelle. Imperciocchè la declinazione non è altro, che la distanza della Stella, o di qualunque punto dell' Ecclittica dall' Equatore verso l' uno o l' altro de' Poli.

27 Quarto distingue gli Equinozj, quando questo cerchio viene intersecato dall' Ecclittica in due punti opposti, cioè in Ariete, ed in Libra ne' quali perviene il Sole col moto pro-

prio, e fa la durata del giorno eguale a quella della notte. Siccome disse Manilio

„ *Libra, Ariesque parem reddunt noctemque diemque*.

28 Quinto, questo cerchio distingue l'emisfero Settentrionale dal Meridionale. Quindi apparisce, quali si dicono quelle stelle, e que' segni Settentrionali, o Meridionali. Sicchè il Sole mentre si muove dal principio di Ariete fino al principio di Libra si dice muoversi per i segni Settentrionali; per i segni Meridionali si muove dal principio di Libra fino al principio di Ariete.

29 Sesto, determina la durata del giorno artificiale, e della notte in qualunque luogo della Terra. Poichè quell'arco maggiore o minore dell' Equatore che descrive il Sole sopra dell' Orizzonte in ogni giorno, fa la durata maggiore o minore del giorno, e della notte.

30 Settimo finalmente, questo cerchio è misura del tempo. Imperciocchè con una rivoluzione del cerchio Equinoziale, o di un parallelo a questo,

sto, aggiuntovi quel picciolo arco corrispondente del Zodiaco, che il Sole percorre col moto proprio verso Oriente compie un giorno naturale. Dall' elevazione del Sole di 15 gradi già si conosce esserne passata un' ora. Dall' elevazione di un grado passati si sono 4 minuti; e così dall' elevazione di un minuto impiega di tempo 4″. Con ciò si può formare una tavola di gradi e minuti corrispondenti alle ore e minuti. Altri usi potrebbonsi qui aggiugnere, che per brevità si tralasciano.

DEL ZODIACO, E DELL' ECCLITTICA

Def. 5.

31 IL Zodiaco è un cerchio massimo, o a meglio dire *una fascia* che circonda la sfera ed interseca l'Equatore obliquante. Ella ha di larghezza di circa gradi 17½, la quale vien divisa in due parti eguali, in gradi 8 ¾ da una parte, ed altrettanti dall'altra. La linea che la divide

si chiama Ecclittica, la quale disegna la via che fa il Sole nello spazio di un anno percorrendone quando più quando meno di un grado al giorno. Questa *fascia* è stata ideata in Cielo per dinotare lo spazio in cui si movono i Pianeti, i quali non si allontanano più di 8 gradi, siccome avviene a Venere, la quale è il pianeta il più che si discosta dal Sole, pel parallelismo dell' asse inclinato della Terra.

32 L' anzi espressa fascia o cerchio del Zodiaco è divisa come ogn' altro cerchio in gradi 360, de' quali per ogni 30 gradi vi è un segno; cosichè tutta vien divisa in 12. segni, i quali si chiamano per lo più col nome di di animali. Dì quì è che ha preso il nome di Zodiaco, dal Greco Ζωδίον, cioè animale. Gli Aſtronomi anno fatto cominciare il primo grado dall' intersecamento dell' Ecclittica col-l' Equatore, e l' anno figurato con questo segno ♈ che si chiama *Ariete* per tutto il tratto di 30 gradi. Gli altri 30 grad. che sieguono sono disegnati col segno ♉ che si chia-

ma

ma Toro; Gemelli ♊; Cancro o Granchio ♋ Leone ♌; Vergine ♍, Bilancia ♎, Scorpione ♏, Sagittario ♐, Capricorno ♑, Aquario ♒, Pesci ♓; quali segni vengono espressi in questi due versi.

,, *Sunt Aries*, *Taurus*, *Gemini*, *Cancer*, *Leo*, *Virgo*,

,, *Libraque Scorpius*, *Arcitenens*, *Caper*, *Amphora*, *Pisces*.

33 Deonsi però distinguere i dodeci segni ciascuno di 30 gr. in cui è divisa l' Ecclittica, dalle dodeci costellazioni chiamate co' stessi nomi, che sono tanti aggregati separati di Stelle in Cielo una volta corrispondenti a ciascun segno dell' Ecclittica. Ora perchè si trova molto avvanzato contro l'ordine de' segni, il segno di Ariete si trova passato in Toro, il Toro in Gemelli, e così degli altri segni. Sicchè la sede di Ariete occupata da Pesci chiamano segni di Ariete; mentre questo segno è avvanzato di gr. 30 in quello di Toro. Da ciò apparisce che facciamo precedere un segno intiero l'equinozio; e perciò un tal fenomeno è stato chiamato *Precessione*

degli Equinozj, siccome a suo luogo ne parleremo (159).

34 Il Zodiaco è stato diviso in dodeci parti eguali, o segni ciascuno contenendo 30 gr.; perchè il sole impiega 30 giorni in percorrere un intiero segno, facendo circa un grado in ogni giorno. Anno poi concepito gli Astronomi ciascun grado diviso in 60 minuti, ciascuno di questi in 60 minuti secondi; e così in appresso. Non altrimenti anno concepito diviso qualunque cerchio massimo, o non massimo della sfera. Della stessa maniera l' ora l'anno divisa in 60 minuti primi, ciascuno di questi in 60 minuti secondi, e così in seguito.

35 Gli usi del Zodiaco e dell' Ecclittica sono. Primo è la misura del moto annuo del Sole da Occidente in Oriente nel corso di un anno; siccome l' Equatore è la misura del moto diurno del Sole da Oriente in Occidente nello spazio di un giorno naturale.

36 Secondo sotto l' Ecclittica succedono gli Ecclissi del Sole, e della Luna, e perciò è stata chiamata Ecclittica.

37 Ter-

37 Terzo, per l' obliquità dell'Ecclittica sull'Equatore ne avvengono le ineguaglianze de' giorni e delle notti, e le varie stagioni dell'anno.

38 Quarto, divide tutto il Cielo in due emisferi. Lo spazio di Cielo frapposto tra l' Ecclittica, e 'l Polo Boreale di questa si chiama *Emisfero Settentrionale*; e lo spazio di Cielo frapposto tra l' Ecclittica e 'l polo Meridionale di essa, si chiama Emisfero Meridionale.

39 Quinto l'Ecclittica è il termine dal quale si computano le latitudini delle Stelle; siccome l' Equatore è il termine donde si computano le declinazioni degli astri (26). La latitudine delle Stelle differisce dalla declinazione di esse, da che la latitudine è la distanza dell' astro dall' Ecclittica; la declinazione è la distanza di questo dall' Equatore. L' una e l' altra è di due maniere da considerarsi. Prima in quanto che la Stella si allontana dall' Ecclittica o dall' Equatore verso Borea si dice avere la *latitudine, o la declinazione Boreale*; in quanto che la Stella tende verso mezzo giorno, si di-

dice avere *la latitudine o la declinazione Meridionale*.

40 La latitudine si suole misurare dagli Astronomi con un cerchio massimo il quale passa per i poli del Zodiaco, e pel centro dell' astro. Un tal cerchio lo chiamano *cerchio di latitudine*; onde l'arco intercetto di tal cerchio tra i poli del Zodiaco, e 'l vero luogo della Stella è la misura della sua latitudine. I gradi dell' Ecclittica intercetti tra l' intersezione di questa col cerchio massimo, cominciando dall' ♈ secondo l'ordine de' segni indicano la *longitudine* della Stella. La declinazione poi di qualunque Stella è l' arco intercetto tra l' intersezione dell' Equatore con esso cerchio massimo, che passa per i poli del Mondo, e pel centro della Stella. Questo chiamasi *cerchio di declinazione*. Onde tanto la latitudine, quanto la declinazione massima non oltrepassano gr. 90. La massima latitudine si estende fino a i poli del Zodiaco; la massima declinazione fino ai poli del Mondo.

41 Da tutto ciò se ne inferisce, primo che le Stelle alle volte anno la

declinazione, e niuna latitudine, come sono le Stelle fuori dell'Equatore, e precisamente collocate sotto l' Ecclittica, siccome è il Sole in ogni tempo all'infuori de' due Equinozj. Per secondo anno alcune volte la latitudine, e niuna declinazione, come sono le Stelle fuori dell' Ecclittica, e situate direttamente sotto l' Equatore. Terzo alle volte le Stelle sono prive di latitudine e di declinazione, siccome è il sole in tempo degli Equinozj. Quarto alcune Stelle avviene che abbiano la latitudine settentrionale e la declinazione anche settentrionale, quali sono quelle che declinano dall' Equatore, e dall' Ecclittica verso Borea; e lo ſtesso avviene quando declinano verso Austro. Sesto alle volte anno la latitudine settentrionale, e la declinazione Australe; ed alle volte per lo contrario, come sono quelle Stelle poste tra l' Equatore e la metà Boreale, o Australe del Zodiaco.

42 Sesto que' due punti dell' Ecclittica i quali sono egualmente nella massima lontananza dai due punti equinoziali cioè dall' Ariete, e dalla libra an-

anno eguali, e massime le declinazioni. Tai punti sono nel principio di ♋ e di ♑, e si chiamano *punti solstiziali* ove cioè arrivato il sole nel dì 21 Giugno e 21 Decembre quasi si ferma, ed indi ritorna in dietro. Si dice fermarsi in quanto che si muove presso ai tai punti con moto lentissimo, siccome le osservazioni il dimostrano.

43 Settimo finalmente per mezzo dell' Ecclittica si ritrovano i veri moti de' Pianeti, e di tutte le Stelle fisse. Il vero moto di qualsivoglia astro è l' arco dell' Ecclittica dal principio di Ariete alla linea del vero moto secondo l' ordine de' segni. Una tal linea del vero moto è quella che si concepisce menata dal centro della nostra Terra pel centro della Stella all' Ecclittica. Che se non sia l' astro nell' Ecclittica, sarà la linea menata dal centro della Terra sino al cerchio di latitudine della Stella.

DE COLURI

Def. 6.

44 I *Coluri* sono due cerchi massimi della Sfera che s'intersecano passando per i poli del Mondo, per i poli dell'Ecclittica, e per i punti solstiziali, ed Equinoziali.

45 Il principal uso di uno di questi due cerchi è di distinguere i due solstizj, e dell'altro i due Equinozj. Il coluro de' solstizj può aversi per un Meridiano, perchè serve nello stesso tempo per cerchio di declinazione per cerchio di latitudine, e per misurare l'obliquità dell'Ecclittica. L'altro coluro degli Equinozj che passa per i poli del Mondo, e per i punti Equinoziali, serve a misurare le ascensioni rette delle Stelle.

46 I due Coluri adunque distinguono i due Equinozj, e i due solstizj, che vale a dire i quattro punti, in cui egualmente si concepisce diviso il Zodiaco, determinano i quattro tempi o stagioni dell'anno, cioè Primavera,

ra, Està, Autunno, ed Inverno ne'segni ♈, ♋, ♎ ♑. Ciascuna di queste quattro parti del Zodiaco è un quadrante, o sia un arco di 90 gr. così anche in quattro quadranti vien diviso da i Coluri ciascun cerchio parallelo all' Equatore, che in ogni giorno il Sole descrive col moto diurno.

47 Il secondo uso del Coluro de' solstizj è di misurare le massime declinazioni del Sole; quando cioè col proprio moto da Occidente in Oriente perviene innalzandosi alla massima altezza verso Borea nel principio di ♋ o verso il principio di ♑ abbassandosi verso Austro. Sicchè in tai punti si dice il Sole avere la massima declinazione, o lontananza dall' Equatore, che chiamansi *Tropici* di Cancro, e di Capricorno, per i quali si fan passare due cerchi minori paralleli all'Equatore, e da questo distanti per gr. 23. $\frac{1}{2}$ siccome in appresso ne parlaremo.

48 Terzo, il Coluro de' solstizj distingue i dodeci segni del Zodiaco in due classi; nella prima si contengono sei segni boreali, cioè Cancro, Leone, Ver-

Vergine, Libra, Scorpione, e Sagittario, e quali rettamente nascono nella sfera obliqua verso Borea. Nella seconda Classe si comprendono gli altri sei segni Australi ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, i quali nascono obliquamente.

49 Poiche il Sole in allontanandosi dall' Equatore verso Borea, o verso mezzogiorno non oltrepassa i due anzi detti Tropici, questi determinano la massima obliquità dell' Ecclittica. Una tale obliquità in diversi tempi si è ritrovata variabile dagli Astronomi. In tempo d' Ipparco 200 anni prima della nostr' Era volgare si osservò di gr. 23 51′. Nell'anno 880 Albategno l' osservò di gr. 23 33′ 40″. Ticone nel 1587 di gr. 23 31′ 30″. Al presente si trova di gr. 23 28′, e diminuisce di circa un minuto in ogni 100 anni.

50 Per conoscere questa obliquità, bisogna osservare il Sole nel Tropico di Cancro all' ora del mezzogiorno, quando cioè nella massima elevazione o sia declinazione: quindi osservarlo nel mezzo giorno nel Tropico di Capricorno, o del solstizio d' in-

inverno; la distanza tra l' uno e l'altro solstizio è stata ritrovata dal Signor de la Lande di gr. 47; la metà di questa distanza è di gr. 23 $\frac{1}{2}$. Con tal metodo si determina l' obliquità dell' Ecclittica.

51 Gli antichi per determinare l'obliquità dell' Ecclittica osservavano le ombre del gnomone, o sia di uno stilo qualunque verticalmente situato ne'due tempi de' solstizj. Notavano la lunghezza dell' ombra in tempo di mezzogiorno nel solstizio Estivo; e la lunghezza dell' ombra nel solstizio d' Inverno; quindi per mezzo del compasso, o del calcolo Trigonometrico rinvenivano gli angoli che fanno i raggi del Sole nell' uno e l' altro solstizio. Piteo citato da Strabone, e da Tolomeo dopo Ipparco, ritrovò l' altezza del gnomone nel Tropico di Cancro a 21 di Giugno era alla lunghezza dell' ombra, come 120 a 41 $\frac{4}{5}$. Donde ne concluse Gassendo dover esser l' obliquità dell' Ecclittica di circa gr. 23. 52 La continua diminuzione dell' obliquità dell'Ecclittica fece dire al Signor Lonville, esser stata l' Ecclittica perpendicolare

re all' Equatore ; onde col tempo tanto dovrà scemarsi quest' angolo, che divenendo nulla dovrà l' Ecclittica coincidere coll' Equatore, e farsene un medesimo piano. Il Signor Monnier dalle osservazioni prese sullo gnomone di S. Supplicio in Parigi la diminuzione dell' obliquità dell' Ecclittica la crede così picciola, che si può porre in dubio. Da ciò apparisce, dice il Signor de la Lande, quanto sia cosa difficile decidere su tal punto.

DE' TROPICI

Def. 6.

52 Dopo aver noi definiti i cerchi massimi della sfera, sieguono i quattro cerchi minori, de' quali i primi due si chiamano *Tropici* dal Greco *τρέπω verso*, perchè il sole giunto a toccare nella massima distanza dell' Equatore uno di questi cerchi (42) non oltrepassa il suo cammino, ma sembra fermarsi, ed indi ritorna in dietro; movendosi lentamente.

53 Abbiamo detto, che il sole in allontanandosi dall' Equatore, ora verso Borea, ed ora verso Austro, in due volte all' anno succede la massima sua declinazione nel segno di Cancro, e nel segno di Capricorno. In questi due punti il sole sembra descrivere questi due ultimi cerchi paralleli all' Equatore per quei che anno la sfera in posizione obliqua (49) quindi il sole col moto diurno ritorna in dietro, cangiando sempre distanza dall' Equatore descrive cerchi paralleli a questo, finchè giunga a descrivere l' Equatore istesso, come avviene ne' segni di Ariete, e Libra, e fansi i giorni eguali alle notti. Il Tropico di Cancro passa sulla Terra di là dal Monte Atlante, per la costa occidentale dell' Africa; quindi piega per Asna in Egitto, pel Monte Sinai, per la Mecca, Arabia Felice, per l' estremità della Persia, per le Indie, la China, il Mar Pacifico, il Messico, l' Isola di Cuba. Il Tropico di Capricorno passa per la regione gli Ottentoti, pel Brasile, Paraguai, e Perù.

54 Abbiamo detto che il sole in o-

gni

gni giorno descrive un cerchio parellelo all' Equatore (30). Supponghiamo esser la medesima la declinazione del sole nello spazio di ore 24; sebben non lo sia; perchè in ogni momento cangia continuamente un cerchio differente; e per conseguenza descrive anzi una spirale, che un cerchio, pel moto composto del diurno, ed annuale, siccome si dirà a suo luogo. Ma perchè il cangiamento di distanza dall' Equatore nello spazio di un giorno naturale è minima; perciò per non inviluppare l'espressione, diciamo descrivere il Sole in ogni giorno un cerchio parallelo all' Equatore.

DE CERCHI POLARI

Def. 7.

55 GLi ultimi due cerchi minori si chiamano *Polari* dal Greco πολος cioè *vertice* o *cardine* del Mondo, poichè intorno a questi due punti, che si chiamano Poli si concepisce girare il Mondo. Uno si chiama Polo Artico, Settentrionale, o Boreale: l'altro Antar-

tartico, Meridionale, o Auftrale. Perchè la diftanza de' Poli del Zodiaco dai Poli del Mondo è uguale alla massima declinazione del sole, o sia a gr. 23 ½ distanza de' Tropici dall' Equatore; perciò l' uno e l' altro cerchio Polare tanto dista dai Poli del Mondo, cioè Artico, ed Antartico, quanto dall' Equatore distano i due Tropici; e sono si i Tropici, che i due cerchi Polari paralleli all' Equatore, poichè anno per poli, non altrimenti che l' Equatore, i Poli del Mondo.

56 Ogni cerchio massimo s' intende diviso in gr. 360; in tanti altri gradi simili s' intendono anche divisi i cerchi minori. Onde la stessa proporzione serbano i cerchi tra di loro, che i gradi de' cerchi minori a que' de' cerchi maggiori.

DELLE VARIE POSIZIONI DELLA SFERA

Def. 8.

57 Dicemmo altrove tre essere le posizioni della sfera, cioè *Retta*, *Obliqua*, e *Parallela*, secon-

condo che vengono abitate le varie regioni della Terra (10). Quei che abitano nella regione ove l' Equatore EE taglia ad angoli retti l' Orizzonte OO, ed i poli del Mondo PP si trovano in due punti opposti dell' Orizzonte, onde l' asse del Mondo PP coincide con esso Orizzonte; si dice tai popoli avere la *sfera Retta*. *Fig.4.*

58 Quei poi che abitano i luoghi ove l' Equatore EE taglia obliquamente l' Orizzonte OO, dicesi avere la *sfera Obliqua*. *Fig.5.*

59 Finalmente quei che abitano la regione, ove l' Equatore EE è parallelo all' Orizzonte OO che l' uno e l'altro si conincidono facendosene un medesimo piano; e l' uno de' Poli P è verticale ad essi, costoro si dice avere la *sfera Parallela*.

60 Que' che abitano la sfera Retta, poichè anno l' Equatore perpendicolare all' Orizzonte, siccome in Quito nell' America Meridionale, ed i poli sono nell' Orizzonte: tutti i paralleli all' Equatore sono altresì tagliati ad angoli retti, ed in due parti eguali dall' Orizzonte. Per la qual cosa il So-

le col moto diurno percorre in ogni giorno artificiale una metà di cerchio in 12 ore, onde fa sempre i giorni eguali alle notti.

61 Ne' giorni degli Equinozj, cioè alli 20 di Marzo, e 23 di Settembre il Sole passa pel Zenit due volte all' anno per questi popoli, quando cioè descrive l' Equatore; e perciò questi si può dire avere due està, e due primavere, senz'aver mai inverno, per ragione de' raggi che cadono perpendicolarmente, e cagionano il calore estremo ne' luoghi piani, e nelle valli; nelle colline dell' altezza di circa 90 piedi dal livello del mare è temperato; ma poi avvi dell' eccessivo freddo, e della perpetua neve ne' monti dell' altezza di circa 15000 piedi, siccome ci assicurano de la Condamine, Bouguer, ed altri Accademici di Parigi, i quali andarono a prendere la misura del Meridiano nel monte di Quito (*elem. fig.*)

62 Per questi che abitano la sfera Retta anno per la metà dell' anno l' ombra nella parte di mezzogiorno, qualora il Sole è dalla parte di Settentrione; e così per lo contrario; ma alli

alli 20 di Marzo, e a 23 di Settembre, nel qual tempo il Sole descrive l'Equatore, ed è per consequenza nel Zenit, scomparisce ogn'ombra.

63 Le Stelle anche per dodeci ore al di sopra sono visibili, e per altre dodeci ore al di sotto invisibili per tai popoli.

64 Due cagioni vi concorrono per rendere il giorno più lungo di quello che dovrebbe esserlo in questa regione. La prima è la rifrazione de' raggi del sole i quali passando per l'Atmosfera si rifrangono deviando dalla di loro direzione giungono fino a noi. Una tale rifrazione di raggi, fa si che mentre il lembo superiore del sole è all'Orizzonte, fa vedere l'intiero disco del sole sopra dell'orizzonte. Ne' nostri climi si allunga il giorno artificiale di circa 5'. Molto più si accresce il giorno per tal rifrazione a misura che gli abitanti si approssimano ai Poli.

65 La seconda cagione, per la quale si accresce il giorno, è il lume del crepuscolo, il quale altro non è, che quella luce dubia che precede la nasci-

 ta

ta del sole nel mattino, che chiamasi *Aurora*, la quale sempre cresce a misura che il sole più si avvicina all' orizzonte. L' altro crepuscolo è nella sera dopo che il sole è nascosto sotto l' Orizzonte; questo per lo contrario del primo va continuamente diminuendo a misura che il sole si va allontanando dall' Orizzonte verso la parte, o emisfero di sotto. Un tal lume nasce dalla dispersione de' raggi nell'Atmosfera in cui si riflettono e si sparpagliano per ogni parte. In Parigi il crepuscolo nel mese di Giugno dura tutta la notte; così che il fine del crepuscolo serotino si unisce col principio del crepuscolo mattutino. Gli abitanti de' Poli anno il crepuscolo di 7 settimane nella sera, e di altrettante la mattina; cosiche la notte viene diminuita di 14 settimane.

66 Per quanto si appartiene alla *Fig.5.* *sfera Obliqua* in cui l' Equatore EE si taglia obliquamente coll'Orizzonte OO, i paralleli all' Equatore vengono tagliati inegualmente; per ciò in tal posizione i giorni non sono eguali alle notti, all' infuori di due volte in ogni anno,

no, cioè a 20 dì Marzo, e 23 di Settembre, quando il Sole percorre non già alcun parallelo; ma sibbene l' Equatore medesimo il quale vien secato egualmente dall' Orizzonte OO nel punto B.

67 I paesi Settentrionali di Europa anno i giorni più lunghi delle notti, quando il Sole percorre nel Zodiaco i primi sei segni Ariete, Toro, Gemelli, Cancro, Leone, e Vergine. Imperciocchè la sua declinazione in tal tempo è Settentrionale (28) e descrive il parallelo TF la dicui parte maggiore TR del Tropico TF di cancro è sopra l' Orizzonte OO. Que' che abitano ne' paesi Meridionali, come in una parte dell' Africa e della America Meridionale anno i giorni più lunghi della notte, quando il sole percorre gli altri sei segni di Libra, Scorpione, Saggittario, Capricorno, Anfora, e Pesci. Imperciocchè il Sole in tal tempo ha la sua declinazione Meridionale, e descrive il Tropico di Caprilcorno CG, la di cui parte maggiore CS è al disopra del di loro orizzonte OO. Qualora dunque di tutti i paral-

leli gli archi diurni sieno maggiori de' notturni deono succedere i giorni più lunghi delle notti. Così per lo contrario, qualora il sole descrive gli archi notturni al disotto dell' Orizzonte maggiori degli archi diurni che sono al di sopra dell' Orizzonte, deono le notti esser più lunghe de' giorni. In tal modo alternando si succedono le notti ed i giorni in tal posizione di sfera.

68 Di tutti i paralleli, quello ch'è più da presso al Polo, e più elevato sull'Orizzonte degli abitatori fa il giorno il più lungo di tutto l' anno. Di qui è, che per i paesi Boreali si ha il giorno il più lungo, quando il Sole ha la massima declinazione nel Tropico di Cancro alli 21 di Giugno, oltre il quale il Sole non si avvanza di più verso il Polo Boreale (52); dee per contrario succedere la notte la più lunga, quando il Sole si approssima al Polo Antartico o Australe nel Tropaco di Capricorno alli 21 di Decembre.

69 Approssimandosi il Sole ora ad un Polo ed ora all' altro, necessaria-
men-

mente ne avviene di dover passare due volte per l'Equatore, il quale viene intersecato dall' Ecclittica in due punti egualmente distanti ed opposti tanto nella sfera Retta, quanto nell'Obliqua, onde dovrà fare i giorni eguali alle notti. Imperciocchè gli archi diurni sono eguali agli archi notturni; e succedono gli Equinozj ne' segni di Ariete, e di Libra, cioè al dì 20 Marzo, e 23 Settembre.

70 In questa posizione obliqua della sfera, ne paesi Settentrionali il Sole s'innalza oltre del Tropico di Cancro dopo li 21 di Decembre solstizio d'inverno sino alli 21 di Giugno solstizio di està; perchè egli sempre si approssima al Polo Boreale in ogni giorno, e gli archi de' paralleli diurni divengono sempre maggiori, siccome sarebbe il parallelo bd la di cui parte maggiore dr è l' arco diurno; onde sempre crescono i giorni, e diminuiscono le notti. In questo tempo il Sole percorre i segni ascendenti, cioè Capricorno, Anfora, Pesci, Ariete, Toro, e Gemelli. Sono detti *ascendenti*, perchè questi segni procedono dal Tro-

pico

pico di Capricorno salendo verso l'Equatore, e da questo verso il Polo degli abitatori. Si dicono *segni discendenti* quando discendono procedendo verso il Polo opposto.

71 Tutti i giorni poicche sono egualmente distanti prima e dopo dal Solstizio medesimo sono uguali, come sono il dì 20 di Maggio, e 23 Luglio. Qualora poi il Sole ha la declinazione Boreale eguale alla declinazione Meridionale si corrispondono i giorni colle notti. Imperciocchè il Sole in tal caso descrive paralleli simili ed egualmente distanti dall' Equatore verso Borea; e dall' Equatore verso mezzogiorno. In tal modo si corrispondono i giorni dell'està colle notti d'inverno comparandosi il parallelo, che descrive il Sole in tempo di està egualmente distante dall' Equatore verso Borea, col parallelo dall' Equatore verso Austro in tempo d' inverno.

72 Siccome i giorni di està si corrispondono colle notti d' inverno; ed i giorni e le notti di primavera si corrispondono co' giorni, e notti di Autunno; così le stagioni anno della simile

mile corrispondenza per quei paesi situati a' gradi di latitudine Boreale eguali a' gradi di latitudine Australe. Onde la Primavera si corrisponde coll' Autunno, e l' està coll' inverno. Donde ne siegue esser la medesima temperatura del caldo e del freddo per quei che abitano i paralleli simili, cioè che sono egualmente distanti dall' Equatore verso l' un de' Poli, e dall' Equatore verso l' altro Polo opposto; sebbene i piani ed i monti, le rive e le foreste influiscano a render differente la qualità dell' Atmosfera.

73 Finalmente la *sfera Parallela* è quella che ha nel Zenit il Polo P, e l' Equatore EE è parallelo coll' Orizzonte OO, che anzi si coincidono (59) Per questi popoli se pur ve n' abbiano, che abitino sotto de' Poli, anno un giorno di sei mesi, e di sei mesi la notte. Quando il Sole descrive i sei segni Settentrionali, allora avvi il giorno; e tutti i paralleli che descrive dall' Equatore EE fino al Tropico di cancro TT sono sopra dell' Orizzonte; e perciò ogni giorno il Sole gira d'intorno all' Orizzonte senza allontanarsi *Fig. 6.*

o ap-

o approssimarsi a questo . Passando quindi il Sole , dopo l' equinozio di Autunno a descrivere gli altri sei segni Australi discende sotto l' Orizzonte dell' Emisfero inferiore, fa la notte di sei mesi; sebben vi sarebbe la piccola differenza tra il giorno del Polo Boreale di più di otto giorni de' nostri in riguardo al giorno Australe. Poichè il Sole in percorrere i sei segni Boreali impiega il tempo di otto giorni di più per ragione dell' eccentricità Terrestre che cagiona l' allungamento dell' orbita solare.

74 Pel giorno, e la notte degli abitanti de' Poli bisogna anche avere in considerazione il crepuscolo, il quale ha la durata di circa 52 giorni prima che il Sole passi dall' emisfero inferiore Australe sopra al Boreale ; e così anche dopo che è passato dal Boreale Dee esser così lungo il crepuscolo ; per la ragione che il Sole , dopo che è tramontato gira obliquamente presso l' Orizzonte , onde la dispersione de' raggi per l' atmosfera (65) allora cessa, e fa la perfetta notte , quando il Sole si è abbassato per 18 gr. e com-

pa-

parisce all' Emisfero opposto.

75 Girando dunque il Sole intorno dell' Orizzonte nella sfera Parallela senza cangiare di altezza, ne siegue che quei abitanti dovranno vedere l' ombra de' corpi girare intorno all' Orizzonte senza cangiare di lunghezza. Il mezzogiorno è indeterminato, perchè non v' ha nel Cielo alcun punto da preferirsi all'altro, donde cominciare a computare le ore, essendo indifferente nell'eliggere il primo Meridiano.

76 Nella sfera Parallela i venti dovrebbero essere tutti Meridionali per quei del Polo Boreale; e così per lo contrario. Ne potrebbono distinguersi con varj nomi per ragione dell' ago magnetico, il quale non avrebbe alcuno punto fisso ove diriggersi.

77 In questa posizione di sfera le Stelle non tramontano mai, ma sempre sono esposte alla veduta, per essere situate sopra dell' Orizzonte dell' uno o dell' altro emisfero, per cui le Stelle dell' Emisfero Boreale sono invisibili a quei dell' Emisfero Australe; e così per lo contrario.

DEL-

DELLE STAGIONI, E DE' CLIMI

Def. 9.

78 SOgliono volgarmente i Cosmografi considerare tutto l'anno diviso in quattro tempi, che chiamano *stagioni*; la durata di ciascuna è di tre mesi, tempo che impiega il Sole in percorrere tre segni del Zodiaco. Sicchè essendo diviso il Zodiaco in 12 segni, ne nascono quattro stagioni, Primavera, Està, Autunno, ed inverno. La prima comincia dal segno ♈ e termina alla fine del segno de' ♊, o al principio di ♋, La seconda comincia dal primo grado di ♋, e termina alla fine di ♍, o nel primo di ♎, la terza comincia dal primo grado di ♎, e termina nella fine di ♐ o nel primo grado di ♑. La quarta finalmente comincia dal primo grado di ♑, ed ha il suo termine nell' ultimo grado de' ♓.

79 I raggi del Sole che cagionano il calore, tanto più l'accrescono, quanto

to più si avvicinanò quelli al perpendicolo, salendo il Sole verso Borea con avvicinarsi al Tropico di Cancro: Di quì è che il Sole giunto a questo Tropico dovrebbe cagionare il massimo calore; ma ciò non avviene per ritrovarsi l'Atmosfera, e la Terra raffreddate dal precedente inverno, sebben alquanto temprato il freddo nella Primavera; onde il massimo calore si sperimenta nella fine di Luglio, e principio di Agosto. In questo tempo si ritrova riscaldata la Terra per la brevità della notte, la quale non è sufficiente ad estinguere il calore del giorno.

So I raggi dunque del Sole, che nell' inverno spinti sono obliquamente patiscono maggior rifrazione, anno perciò minor forza ad eccitare il calore. In quei popoli dunque che anno la sfera obliqua, quanto più anno il Polo innalzato sopra del di loro Orizzonte; ovvero quanto più da presso sono al Polo, tanto più i raggi cadono obliqui, e tanto meno di forza anno; onde l'inverno è rigidissimo, ed ha più lunga durata; e la temperatu-

ra

ra è varia secondo i varj gradi di latitudine.

81 Ritrovandosi il Sole ne' punti degli Equinozj, cioè quando descrive l' Equatore fa la Primavera, e l' Autunno. In queste due stagioni il Sole è elevato a gr. 45; sicchè dovrebbero essere queste due stagioni equalmente temperate. Ma accade, che pel precedente inverno nella Primavera meno si sente il calore, che nell' Autunno in cui si trovano riscaldate l'atmosfera, e la Terra dalla precedente està. E sebbene il Sole cagioni il maggiore o minor calore, vi concorrono anche altre circostanze che molto influiscono al medesimo effetto (61)(72)

82 L' esser più prossimo o più lontano il Sole della Terra non influisce al maggiore o minor calore; che anzi per lo contrario, accade; poichè nell' inverno il Sole si ritrova più prossimo alla Terra di 370 diametri di questa, o sia di miglia Italiane di circa 3 milioni, che nell' està, e pure si sente meno il calore in Dicembre, che in Giugno, tempo in cui si trova il Sole nella massima lontananza da noi.

E dun-

E' dunque la direzione de' raggi prossima al perpendicolo che cagiona il maggior calore; siccome la maggiore obliquità di essi cagiona il maggior freddo (80).

83 I *climi* sono tanti determinati spazj della Terra compresi tra i paralleli, che procedono dall' Equatore verso l' uno, o l' altro Polo. Questi servono a dinotare la varietà de' giorni, e delle notti in rapporto alla di loro durata differenti di una mezz' ora; e del nascere e tramontare de' segni. Si distribuiscono i *climi* in 24 ciascuno di mezz' ora differenti, cominciando dall' Equatore fino al parallelo 49.° e fino all' altezza del Polo di gr.66.31'; cosichè se sotto l' Equatore il giorno è di 12 ore, al parallelo 49.° dee essere la massima durata del giorno di 49 mezz' ore, cioè di ore 24 ½, siccome è nell' isole della Russia Bianca. Si può vedere la Tavola de' climi, e de' paesi corrispondenti presso il P. Clavio ne' comm: sulla sfera di Sacro Bosco. Dai gr. 66. 31', ve ne sono altri sei fino ai gr. 90 ciascun di un mese differenti; cosiche sotto i Poli

il giorno dee essere di sei mesi (23).

DELLE ZONE

Def. 10

84 DIvidono i Geografi tutta la superficie della Terra cominciando da un Polo all' altro in cinque parti, che si chiamano *Zone*, o fasce. Una si chiama *Zona Torrida* perchè viene arsa dal Sole; e questa si comprende tra l' uno, e l' altro Tropico. Due *Zone Temperate*, perchè non v' ha ne sommo calore, ne estremo freddo; una delle quali si contiene tra il Tropico di cancro, e 'l cerchio Polare Artico; l' altra tra il Tropico di Capricorno, e 'l cerchio Polare Antartico. Le altre due Zone che chiamansi *Zone glaciali* per l' estremo freddo, si contengono tra il cerchio Polare Artico, e 'l Polo del Mondo, e tra il cerchio Polare Antartico, e l' altro Polo del mondo.

85 La Zona Torrida dunque comprendendosi tra i due Tropici (84) si distende per 47. gr., cioè per gr. 23 $\frac{1}{2}$ dall'

dall'Equatore fino ad un de' Tropici; e gr. 23 $\frac{1}{2}$ dall' Equatore fino all'altro Tropico. Ciascuna delle Zone glaciali si distende dal circolo Polare fino al Polo del Mondo anche per gradi 23 $\frac{1}{2}$; sicche se da gr. 90 distanza dell' intiera latitudine tra l' Equatore, e 'l Polo del Mondo se ne sottraggano gr. 23 $\frac{1}{2}$ della Zona glaciale, e gr. 23 $\frac{1}{2}$ metà della Zona Torrida, cioè gr. 47, ne rimarranno gr. 43 per ogni Zona temperata. Assegnando dunque miglia 60 per ogni grado; tutta la Zona Torrida di gr. 47 sarà lunga di miglia 2820; una Zona glaciale di 23 $\frac{1}{2}$ miglia 1410; ed una Zona glaciale di gr. 23 $\frac{1}{2}$ di miglia 1410; e finalmente una Zona temperata di gr. 43, sarà di miglia 2580. Le superficie poi di tali Zone non sono in ragione delle distanze che vi passano tra di esse; ma sibbene in proporzione del cerchio dell' Equatore al cerchio parallelo, che è nella data distanza; siccome altrove esporremo una tal proporzione. E ciò nasce dalla curvità apparente del Cielo. Parlando delle Zone virgilio ecco come si espresse.

Quinque tenent Cœlum Zonæ, quarum una corusco
Semper sole rubens, & torrida semper ab igne.
Cærulea glacie concretae, atque imbribus atris.
Has inter mediamque duæ mortalibus ægris
Munere concesso divum, & via secta per ambas.
Obliquus qua se signorum verteret ordo.

86 Altre cinque Zone si diſtinguono sulla superficie della Terra corrispondenti direttamente a quelle del cielo, le quali furono così descritte da Ovidio.

Utque duæ dextra Cœlum totidemque sinistra
Parte secant Zonæ, quinta est ardentior illis;
Sic onus inclusum numero distinxit eodem
Cura dei, totidemque plagæ Tellure premuntur.
Quarum, quæ media est non est habitabilis aestu:
Nix tegit alta duas: totidem inter utramque locavit,
Temperiemque dedit, mista cum frigore flamma.

87

87 Intorno alle Zône è da notarsi, che gli Astronomi, ed i cosmografi, secondo la direzione delle ombre nel mezzo giorno, così anno distinti i popoli della Terra. Chiamano *Eterosci* quelli, a quali le ombre Meridiane girano verso la parte del Polo innalzato sul di loro Orizzonte. Questi sono gli abitanti delle Zone Temperate. Noi dunque che abbiamo sempre il sole del Mezzogiorno opposto al Polo Boreale, le ombre de' corpi prendono la direzione verso questo Polo.

88 Vi sono altri popoli, che chiamansi *Perisci*; a quali le ombre girano in 24 ore verso tutti i punti dell' Orizzonte. Questi sono gli abitanti delle Zone Glaciali; impercciocchè per questi non tramonta il sole durante qualche tempo dell' anno. Sicchè il sole qualora è dalla parte di Mezzogiorno, i corpi gittano le ombre verso il Nord; e qualora si trova dalla parte del Nord le ombre si diriggono verso Austro.

89 Finalmente si chiamano *Amfisei* que' popoli i quali vedono le ombre meridiane dirette ora verso il Nord,

ed ora verso il Sud; e questi sono gli abitanti della Zona Torrida, a quali in alcuni tempi dell'anno, cioè quando il sole descrive l' Equatore svanisce ogni ombra. (27)

DEGLI ANTIPODI

Def. 11.

90 ANtipodi si dicono que' popoli i quali sono situati sopra punti diametralmente opposti della superficie della Terra; ovvero su i due estremi del diametro della Terra. Così la Spagna è antipoda colla nuova Zelanda; il resto dell' Europa ha per antipodo il mare del Sud, e le Terre Australi scoverte da Bongaville, e da Kook.

91 Gli Antipodi sono stati creduti prima che Colombo avesse scoverta l' America; sebbene anche ne' tempi d' ignoranza in cui le Matematiche erano in abbandono una tal credenza riputavasi per un errore sì in Fisica, che in Religione. Keplero ci dice che un Vescovo per nome Virgilio fu de-

po-

posto per aver creduto esservi gli Antipodi.

92 Tai popoli situati diametralmente opposti sulla Terra. 1° Anno per Orizzonte un medesimo piano, di cui un popolo guarda la superficie superiore, l' altro la superficie inferiore. 2° Se tutti e due si rivolgono verso l' Equatore, uno vedrà nascere gli Astri dalla dritta, l' altro dalla sinistra. 3° Il Polo tanto è elevato per uno, quanto è abbassato per l' altro. 4° Qualora un Astro nasce per uno, il medesimo Astro tramonta per l' altro. 5° Uno ha l' inverno nello stesso tempo, che l' altro ha l' està. 6° Il giorno dell' anno che per uno è il più lungo, sarà per l' altro il più breve. 7° Quando uno ha il mezzo giorno; l' altro ha la mezza notte. 8° Le ſtelle che sono visibili per uno, sono invisibili per l' altro. 9° Finalmente per l' uno e l' altro è il medesimo Autunno, e la ſtessa Primavera; poichè il sole in queſti tempi percorrendo l' Equatore, per l' uno e l' altro sono i ſtessi punti dell' Equinozio.

93 Due popoli che sono situati sot-

to il medesimo parallelo, ma diametralmente oppofti, quefti si chiameranno *Perieci*. Quefti primieramente anno le medesime ftagioni nello ftesso tempo. 2° Nell' Equinozio, mentre a gli uni nasce il sole, a gli altri tramonta. 3° Allorchè per un popolo è mezzogiorno, per l'altro è mezza notte. 4° Ambidue vedono le medesime ftelle sul di loro Orizzonte. 5° Gli aftri per ambidue nascono dal medesimo punto, s' innalzano per lo stesso Meridiano, e rimangono pel medesimo tempo sull' Orizzonte. 7° Nella Primavera, e nell'Està si eleva il sole per uno prima di tramontare per l'altro; talche per qualche tempo i due Perieci vedono il Sole nello stesso tempo. 8° Nell' Autunno, e nell' inverno, avvi per lo contrario di commune ad ambidue una parte della notte.

94 Finalmente deesi quì avvertire per alcuni imperiti delle leggi Fisiche della natura, a quali riesce malagevole di concepire, come uno degli antipodi possa star fermo sulla superficie della Terra col capo in giù senza cadere. A questi si risponde, che tutti

ti

ti i corpi tendono colla di loro gravità verso la Terra. Sicchè circondando il Cielo tutto il globo della Terra i due antipodi avranno il Cielo sul capo, ed ambidue poggiati co' piedi sulla Terra verso cui gravitano come centro commune; sicchè ambidue saranno col capo in su relativamente al Cielo, e la diloro gravità è verso la Terra; e non verso altro centro diverso per potere cadere. Di quì è che gli astri, perchè manca loro un centro ove gravitare, sono fermi in quel luogo ove si trovano. E se vi sieno forze contrarie da quali vengano attratti, come avviene ne' pianeti, essi non graviteranno, ma sempre si moveranno secondo le leggi delle proporzionali forze agenti, o delle reciproche gravitazioni nelle varie distanze da centri.

Dopo aver noi trattato della sfera, e degli usi ch'ella ha in Astronomia; sarà ben a proposito, nella sezione sequente definire l' espressioni e parole Astronomiche, come quelle che ci conducono alla facile intelligenza di di tale sublime scienza.

SE-

SEZIONE II.

Della sfera del Mondo

Definizione I.

95 SFera del Mondo, si dice la *Sfera Celeste* o dell' *Universo* che contiene in se tutti i corpi della natura; e questa si suppone distinta o divisa in due sfere concentriche; una cioè si chiama il *primo Mobile* la quale circonda la seconda, chiamata *Firmamento* che abbraccia e contiene le Stelle Fisse. Il *primo Mobile* viene immaginato, come quello che seco trasporta il *Firmamento* con tutti i corpi celesti da Oriente in Occidente; sebbene l' intiera rivoluzione del primo Mobile non si compia nello stesso tempo, in cui il Firmamento compie la sua rivoluzione, richiedendosi in questa qualche tempo maggiore, il quale si rende sensibile dopo il corso di molte rivoluzioni.

96 In quanto a' Pianeti non sieguono il moto di *ratto* così chiamato impres-

presso dal primo Mobile; poichè questi vengono a deviare dalla commune rivoluzione per altre forze in maniera combinate, che fanno ad essi descrivere orbite non cospiranti con quella del Firmamento.

Def. 2.

97 *Giorno Sidereo*, si dice l' intiera rivoluzione delle Stelle Fisse, che si compie in un giorno, il di cui principio suol prendersi dal Meridiano, finchè ritornano al medesimo.

Def. 3.

98 *Nascere e Tramontare* di un segno del Zodiaco, non è altro, che essere quella porzione di arco dell' Equatore sopra o sotto dell' Orizzonte. Poichè l' arco qualunque di un segno del Zodiaco, si dice arco dell'Equatore; e perciò la porzione che è sopra dell' Orizzonte si dice nascere del segno, e quando è sotto dell' Orizzonte si dice tramontare del segno. Gli Astronomi in vece di nascere e tramonta-

tare, dicono *Ascensione*, *e descensione* de' segni. Così e. g. in Napoli l' ascensione di Ariete si fa quando l'arco dell' Equatore di gr. 16. 48' sormonta sopra l' Orizzonte, onde si dice *ascensione di Ariete*.

99 Si sono serviti gli Aſtronomi dell'arco dell' Equatore, e non già dell' arco del Zodiaco per la ragione, che l' Equatore avendo per poli i poli del Mondo, che non ha il Zodiaco; perciò il moto per l'Equatore è eguabile ed uniforme; cosichè in un' ora percorre 15 gradi sopra dell'Orizzonte. Onde è stato necessario per avere il tempo uniforme e regolare servirsi dell' arco dell' Equatore, poichè gli archi del Zodiaco inegualmente si elevano sull' Orizzonte. Un tal modo di definire le ascensioni e descensioni de' segni per mezzo degli archi dell' Equatore sopra o sotto l' Orizzonte, serve anche per tutti i punti dell' Ecclittica, e di qualunque stella.

100 L' *Ascensione* si dice *Retta ed obliqua Retta*, quando insieme sopra dell' Orizzonte si eleva un arco, o segno dell' Ecclittica o del Zodiaco mino-

nore dell'arco dell'Equatore: si dice *Obliqua*, quando un'arco dell' Ecclitica sia maggiore dell'arco dell'Equatore.

101 Generalmente presso gli Astronomi le Ascensioni Rette si dicono farsi nella sfera Retta; le Ascensioni oblique nella sfera obliqua, nella quale l'arco dell'Equatore, è maggiore, o uguale, o minore dell'arco del Zodiaco. Lo stesso dee intendersi delle discensioni Rette, ed Oblique. Tanto le ascensioni Rette, quanto oblique de' segni si trovano calcolate nelle Tavole Astronomiche.

Def. 4.

102 I giorni si dividono in giorni *Naturali*, *ed Artificiali*. *Il giorno naturale* è il tempo frapposto tra l'allontanamento del sole dal Meridiano del luogo, ed il ritorno allo stesso meridiano. Il giorno Artificiale è il tempo che vi passa tra il nascere e tramontare del sole, in cui si dee avere in considerazione, il crepuscolo mattutino, o sia Aurora, ed il crepu-

sco-

scolo Vespertino (65). Il giorno naturale gli Astronomi lo fanno cominciare dal Circolo Meridiano, cioè dal Mezzogiorno, o mezzanotte, ed ha la sua durata fino all' altro mezzogiorno o mezza notte. In Italia poi lo fan cominciare o dal nascere all' altro, o dal tramontare all' altro tramontare del sole (18). Ma un simil modo è erroneo; poichè il sole e le stelle anno sempre il medesimo rapporto al meridiano in ogni regione della Terra: diverso è poi per rispetto all' Orizzonte, il quale è variabile secondo i varj siti più o meno elevati dello spettatore di qui ne nasce l' ineguaglianza de' giorni naturali. Sicchè è più esatto rettificare un Orologio dal mezzo giorno o dalla mezzanotte, e non dal nascere o tramontare del sole.

103 Da quello che detto abbiamo sulle ascensioni de' segni del Zodiaco (48) evidentemente apparisce, i giorni naturali non essere tra di loro eguali. Imperciocchè il sole, (ovvero la Terra nel sistema Copernicano) si rivolge col moto diurno da oriente in occidente intorno all' Equatore, si muo-

ve per contrario nello stesso tempo da occidente in oriente per l'Ecclittica. Sicchè si dee movere il sole con moto composto di ambidue i moti contrarj, i quali quando sono cospiranti, cioè che tendono verso la medesima parte, allora il sole accelera il moto, siccome avviene presso a gli Equinozj; qualora poi sono contrarj ritarda il moto, siccome succede presso i solstizj. Tutto ciò nasce dall' obliquità dell' Ecclittica, ciascun grado della quale dovendo corrispondere nello stesso tempo a ciascun grado dell' Equatore; poichè nel tempo che qualsivoglia parte dell' Equatore che passa pel Meridiano, nello stesso tempo corrisponder dee a ciascuna parte dell'Ecclittica, la quale dovrà passare per lo stesso Meridiano. Sicchè quantunque si supponessero eguali le parti dell' Ecclittica che scorre il sole col moto proprio in ogni giorno, non potranno queste corrispondere per la di loro obliquità sulle parti dell' Equatore se non ad archi ineguali di esso Equatore; e perciò in tempi ineguali dovrà passare il sole pel meridiano del

luo-

luogo in tutto l'anno, all'infuori de' due giorni corrispondenti ai due Equinozii, e de' due giorni corrispondenti ai due solstizj; tutti gli altri giorni poi naturali saranno ineguali.

104 Il giorno naturale s' intende diviso in 24 parti eguali, le quali si chiamano *ore*; ciascun' ora in 60 minuti primi; ciascuno minuto primo in 60 minuti secondi, e così in appresso: Onde siccome si è detto (103) che i giorni naturali sono ineguali, lo deono ben' anche essere le parti in cui si divide il giorno; cioè le ore, ed i minuti.

105 Gli Astronomi riducono ad eguaglianza le ore ed i minuti di cui si compongono i giorni naturali; onde il tempo intiero lo dividono in parti eguali, e ne formano un giorno, che lo chiamano *giorno medio* ovvero *equazione del tempo*. Ciò è stato fatto per maggior comodo del calcolo su i moti de' corpi celesti. Per tale equazione anno ridotto il moto del sole per l'Eclittica in ogni giorno percorrere l'arco di 59', 8" nel tempo stesso che il sole compie la sua rivoluzione per l'

Equa-

Equatore nello spazio di 24 ore.

Def. 5.

106 Anno Tropico si dice l'intiera rivoluzione del sole cominciando da un Equinozio fino all'altro stesso; ovvero da un Solstizio all'altro stesso. Il tempo che impiega il sole in compiere una tale rivoluzione è di giorni 365. or. 5, 48′, 45″, 5 secondo le ultime osservazioni degli Astronomi

Def. 6.

107 *Anno Sidereo* è la rivoluzione del sole cominciando da qualsivoglia stella a cui corrisponde il principio ed il fine di quella. Quest' anno è composto di giorni 365 or. 6, 9′, 11″ 2, spazio di tempo da che il sole si parte dalla stella; cui corrisponde, fino a che ritorna alla medesima stella.

108 Il Sole non è sempre nella medesima distanza da noi (82), e ciò si desume dal suo diametro apparente, maggiore nel Tropico di Capricorno, e minore nel Tropico di Cancro. Qua-

lora dunque il sole è nell' Apogeo, o Afelio, o sia nella massima distanza nel fine di Giugno ha la minima velocità: qualora è nel Perigeo o Perielio, o sia nella minima distanza da noi nel mese di Dicembre ha la massima velocità, sicchè per determinare l'anno sidereo si scelgono i due mesi di Marzo e Settembre nel qual tempo il Sole è nella media distanza, ed ha la media velocità.

Def. 7.

109 *Anno Anomalistico* è il tempo che impiega il sole in partendo dal punto della massima distanza, o sia dall' Apogeo sino al ritorno al medesimo punto: ovvero dal punto della minima distanza o sia Perigeo fino a che ritorna al medesime punto. *L' Anno Anomalistico* supera *l' Anno Sidereo* di 7', 2".

Def. 8.

110 La distanza del sole o di qualunque stella dal segno di Ariete secondo l' ordine de' segni misurata si chia-

chiama *Longitudine* del sole, o del corpo celeste. Sicchè la Longitudine di un Astro è l' arco o la distanza che v' ha tra l' Ariete, e 'l punto dell'Ecclittica al quale quest'astro perpendicolarmente corrisponde. Se un cerchio passi pel corpo celeste, e sia perpendicolare all' Ecclittica con cui s' interseca, l' arco dell' Ecclittica dal principio di Ariete sino al punto dell' intersezione, procedendo secondo l' ordine de' segni, ovvero verso oriente, determinerà la longitudine del corpo celeste. Il cerchio massimo perpendicolare si chiamerà *cerchio di Longitudine, ovvero secondario* dell'Ecclittica (40).

Def. 9.

111 La distanza del corpo celeste dalla Linea Ecclittica si chiamerà *latitudine* (40) dell' astro.

Def. 10.

112 Se dal centro del Firmamento s' intende menata una retta perpendicolare al centro del piano dell' Eclit-

tica, gli estremi della linea si chiamano i Poli dell' Ecclittica.

Def. 11.

113 La distanza tra il centro del sole, e 'l centro dell' orbita che descrive un Pianeta, si chiama *Eccentricità* del Pianeta. Così sia S il sole, P il Pianeta, ABab l' orbita che descriva e sia C il centro di quest' orbita, la distanza Pc si chiamerà *Eccentricità* del Pianeta P.

Fig.7.

Def. 12.

114 Quando il Pianeta è in b massima distanza dal sole S si dirà il Pianeta essere *Afelio*; quando poi è in B minima distanza si dirà *Perielio*. Questi due punti b, B si chiameranno *Apsidi o Augi*, cioè b *somma Apside*, e B *ima Apside*; la linea b B che unisce i due *Apsidi*, si chiama *linea degli Apsidi*,

Def. 13.

115 *Distanza media* del Pianeta dal sole

sole si dice quella, la quale tanto viene superata dalla *somma Apside*, quanto ella supera la *minima Apside*. Rivolgendosi i Pianeti in Orbite Ellittiche, siccome il Keplero fu il primo a determinarlo; sicchè il Pianeta qualora è in b sarà sb la massima distanza dal sole S; e Bs la minima; e sarà SA la media distanza uguale ad bc ovvero cB metà dell' asse maggiore. Poichè per la nota proprietà dell' Ellisi se da A estremo dell' asse minore si menino due rette AS, AP ai fuochi S, P saranno queste insieme eguali all' asse maggiore Bb.

Def. 14.

116 I punti ne' quali l'orbita di qualunque Pianeta si seca col Piano dell' Ecclittica si chiamano *nodi*; e la linea che li unisce, si chiama *linea de' nòdi.*

Def. 15.

117 Il moto del Pianeta, con cui percorre la sua orbita, si dice *moto in conseguenza*, o *moto diretto* procedendo

dall' Ariete in Toro in Gemelli D. secondo l' ordine de' segni verso Oriente: si dice poi *moto in antecedente*, *o retrogrado* quando procede per contrario de' segni verso Occidente.

Def. 16.

118 *L' Asse del Pianeta* è quella linea, la quale passa pel centro del Pianeta e intorno alla medesima si gira: gli estremi dell' asse diconsi *Poli* del Pianeta.

Def. 17.

119 I Pianeti che anno la medesima longitudine; cioè che sono nella medesima distanza dall' Ariete si dicono in *congiunzione*, si dicono in *opposizione*, qualora le di loro longitudini differiscono per 180 gradi.

Def. 18

120 Un Pianeta si dice essere nel *Perigeo* qualora si trova nella massima vicinanza alla Terra: si dice *Apo-*

pogeo qualora si trova nella massima distanza da quella.

Def. 19

121 La distanza apparente del Pianeta dal sole si chiama *Elongazione*

Def. 20

122 Quando il Pianeta inferiore passa tra la Terra ed il Sole, ed a questo sembra congiunto, si dice essere in *congiunzione*; e qualora passa il Pianeta superiore di sopra al sole per rispetto alla Terra, si dice in *congiunzione superiore*.

Def. 21

123 L'oscuramento di un corpo celeste, che nasce dal frapporsi un' altro corpo opaco tra il sole e quello, si dice *Ecclisse*.

Def. 22

124 Si chiama *Parallasse* quella dif-

ferenza, che vi passa tra il luogo di una stella veduta da su la superficie della Terra, ed il luogo di essa nello stesso tempo veduta dal centro della Terra, se si concepisca ivi situato l' osservatore.

125 Poiche la stella è nel vero suo luogo, se fosse veduta dal centro della Terra; ed è nel luogo non suo ed apparente, veduta dalla superficie terrestre; imperciocchè due spettatori situati in varj e distanti punti della superficie della Terra vedono nel medesimo tempo l' astro in diversi luoghi del Cielo.

Per meglio intendere un tal fenomeno; sia T la Terra, la sfera delle stelle fisse sia osq, e sia il pianeta P, il quale qualora corrisponde al Zenit z si vedrà nel vero suo luogo TAPZ, o che sia l' osservatore nel centro T ó nel punto A della superficie della Terra. Che se poi il Pianeta sia in B veduto dal punto A della superficie, sembrerà essere nel punto C del Cielo per la linea ABC; e veduto dal centro T della Terra si vedrà per la linea TBG nel punto G

Fig.8.

di-

diverso dal punto C per la distanza CG. Sicchè il medesimo astro B si vedrà nello stesso tempo in due luoghi differenti.

126 Quando dunque il Pianeta B è situato sulla linea orizontale AB, si chiama la *Parallasse Orizzontale*, la quale è la massima che può aversi in comparando l' angolo ZAB che vien formato dalla verticale ZA, e dalla Orizzontale AB coll' Angolo ZTB, che vien formato dalla verticale ZT col raggio visuale TB veduto dal centro T della Terra. L' angolo ZAB è maggiore dell' angolo ZTB. Imperciocchè nel triangolo TAB il lato TA è prodotto verso Z, sarà l' angolo esteriore ZAB maggiore dell' angolo interno ATB; ma perchè lo stesso angolo esteriore ZAB è uguale ai due interiori ATB, TBA; dunque la differenza dell' angolo esteriore ZAB dall' angolo ATB è uguale all' angolo ABT. Per la qual cosa la distanza apparente dell' Astro B dal Zenit Z veduto dal punto A sulla superficie della Terra è rappresentata per l' angolo ZAB; e veduto dal centro T è rappresentata per l'an-

l'angolo ZTB minore della prima. La differenza di dette distanze viene espressa per l' angolo ABT, e questo sarà la parallasse del Pianeta B.

127 Qualora il Pianeta è nella linea Orizzontale AB si può avere la misura della parallasse, in considerando il triangolo TAB rettangolo in A, e prendendo per seno tutto l'unità, si avrà la seguente analogia Trigonometrica, cioè seno tutto 1 : al seno dell' angolo ABT cioè TA raggio della Terra, così TB distanza dell' Astro veduto dal centro T ad AT raggio della Terra. Sicchè $\frac{AT}{TB}$ esprimerà il seno dell' dell' angolo TBA, che si troverà nelle tavole de' seni espresso con una frazione. Con tal metodo ha trovata il Signor de la Lande la parallasse della Luna nella media distanza essere 58′ 3″; e dal passaggio di Venere di sotto al sole ha trovata la parallasse del sole essere di 8″ $\frac{1}{2}$; donde ne ha inferita la distanza del sole essere 400. volte di più della distanza della luna da noi.

128 *L' angolo Parallattico* adunque si

si chiamerà quello che vien formato da due linee che si uniscono nel Pianeta emanate una dallo spettatore situato sopra la superficie della Terra, siccome è AB, l'altra dallo spettatore che è nel centro T, siccome è TB unite nel Pianeta B; ed ATB si chiamerà *triangolo parallattico*.

129 La Parallasse Orizzontale dovrà essere la massima. Imperciocchè evidentemente appare dover continuamente diminuire l'angolo TBA con approssimarsi l'astro B al Zenit Z ovvero R nella ragione che il seno della parallasse sia al seno della distanza del fenomeno dal vertice, nella stessa ragione del semidiametro TA della terra alla distanza TB dell' astro B dal centro T della Terra, pel noto teorema della Trigonometria già espresso. (127)

Sia perciò il Pianeta B salito in D più prossimo al Zenit Z O R, è manifesto dover essere l' angolo parallattico ADT minore dell' angolo orizzontale ABT; imperciocchè apparisce chiaramente, che il Pianeta D veduto dal punto A della superficie apparirà in N,

e ve-

e veduto dal centro T apparirà in M, l'arco MN sarà minore dell'arco CG, e per consequenza l'angolo ADT minore dell'angolo ABT. Quindi è che sempre approssimandosi al Zenit Z prodotto in R si farà sempre minore, fino a che giunto in Z svanisce, e divien nullo.

130 Inoltre quanto è più lontano dallo spettatore tanto più minore è la Parallasse, e così per lo contrario. Del Pianeta B l'angolo parallattico è ABT; posto in C più distante, l'angolo suo parallattico sarà ACT minore dell'angolo ABT. Imperciocchè del triangolo TBC il lato BC è prodotto in A, l'angolo esteriore ABT è maggiore dell'interno BCT; ma il medesimo esteriore è uguale ai due interni BTC, BCT; dunque la differenza dell'angolo parallattico ABT del Pianeta posto in B, all'angolo parallattico ACT del pianeta posto in C sarà l'angolo BTC.

131. Di qui se ne deduce, che dipendendo la quantità della Parallasse dalla ragione che ha il semidiametro della Terra alla distanza dell'astro;

que-

questo quanto più è dalla Terra lontano tanto più l'angolo Patallattico divien minore (13); e perciò le stelle fisse che sono in somma distanza da noi anno tanto minore l'angolo parallattico, che si rende insensibile; onde è incapace di misura con istrumenti, benche esattissimi. Lo stesso accade per rapporto a Giove, e Saturno per la gran distanza che ci separano.

132 Per determinare poi la Parallasse del sole, e de' pianeti, si prefiggono due punti sulla superficie della Terra distanti per gr. 90, e sieno A, h. L'osservatore in A e l'altro in h sieno sotto il medesimo Meridiano, A rivolga lo sguardo all'astro c situato nella linea dell'Orizzonte AC; l'altro osservatore situato in h lo vedrà nel suo Zenit C per esser distante dal primo di gr. 90. L'angolo dunque ACT sarà la parallasse del Sole, o del Pianeta, e sarà uguale all'angolo CTE complemento dell' arco Ah; ovvero come angoli alterni delle parallele AC, TE. Ma poiche è un tal metodo soggetto a qualche difficoltà perciò ne anno assegnati degli altri me-

metodi gli Astronomi, siccome si può vedere presso de la Lande.

TAVOLA

Delle parallassi del Sole, secondo le varie altezze dall' Orizzonte.

0	10°.	20°.	30°.	40°.	50°.	60°.	70°.	80°.	90°.
9."	9."	8."	8."	6."	5."	3."	2."	1."	0

133. Col determinare la Parallasse si determina il vero luogo dell' astro da cui si conosce la vera legge de' movimenti Celesti, e le varie distanze delle stelle.

Def. 23.

134. *Ampiezza* ovvero *amplitudine* della stella si dice quell' arco dell'orizzonte intercetto tra il punto di Oriente ovvero occidente, e 'l punto in cui nasce la Stella; sicchè una si chiama *Amplitudine Ortiva o Orientale*; e l'altra si chiama *occidentale*. L' una e l'altra si chiama o settentrionale o Meridio-

dionale, in quanto che riguarda l'uno o l'altro Emisfero.

Def. 24.

135 *Altezza della Stella* sopra dell' Orizzonte è quell' arco di cerchio perpendicolare all' Orizzonte, che si frappone tra la stella e l' Orizzonte; cosiche lo spettatore è centro di quell' arco terminato in cerchio.

Def. 25.

136 *L' inclinazione* di un Pianeta è quell' angolo che fa il piano della sua orbita inclinata sul piano dell' Ecclittica.

Def. 26.

137 *Raggio Vettore* si dice quella linea menata dal centro del Sole al centro del Pianeta, che coll' estremo che è nel Pianeta descrive di questo la sua orbita.

SE-

SEZIONE III.

Del Sistema del Mondo.

138 Elevando noi gli occhi al Cielo ci si presenta un numero quasi infinito di corpi lucidi dispersi per immensi spazj. Di quelli altri appajono fissi ed immobili; altri mobili che descrivono cerchi; e tutti differenti in grandezze in isplendore, e distanze. Altri di per se stessi tramandano il lume; ed altri lo ricevono, e lo riflettono, onde da opachi divengono lucidi.

139 E poichè incomprensibile è il numero de' corpi Celesti per l' immensa distanza che ci separa, perciò faremo quelli oggetto della nostra contemplazione, i quali possono avere qualche rapporto colla nostra Terra. Di quelli adunque che alla nostra veduta appajono fissi, per la medesima distanza, che serbano costantemente tra di loro, chiameremo *Stelle Fisse*: Di quelli che a nostri occhi sembrano fare il di loro giro con determinato perio-

rio-

riodo, e ricevono la luce dal Sole si chiamano *Pianeti*. Finalmente vi sono di quelli che di raro compariscono pel di loro lunghissimo giro periodico in compiere la di loro rivoluzione, e sotto varj aspetti a noi si mostrano; questi si chiamano *Comete*.

DELLE STELLE FISSE

140 Per procedere dunque con ordine, cominciaremo dalle stelle fisse, o sieno *costellazioni*, le quali altro non sono, che tanti gruppi di stelle rassomiglianti a qualche cosa, che rappresenta uomini, animali, o strumenti &c. Ciò è stato ideato per contribuire alla divisione del Cielo, e per ajutare la nostra imaginazione. Così essempigrazia un mucchio di stelle disposte in forma di uomo, di Leone, di croce, di carro &c. si sono poi chiamate le *costellazioni di Orione* (uomo favoloso) *di Leone della Croce del Carro &c.*

141 Fin dagli antichi Greci il numero delle costellazioni si è andato sempre crescendo; cosiche secondo i recenti cataloghi, come sono quei di

Flamsteed, e de la Caille contengono presso a 5000 stelle. Noi abbiamo rapportata la presente tavola di M.r de la Lande come la più esatta.

Tavola di 100 Costellazioni che si rappresentano su i Globi Celesti.

12 *Costillazioni de zodiaco*

L' Ariete
Il Toro
I Gemelli
Il Cancro
Il Leone
La Vergine
La Bilancia
Lo Scorpione
Il Sagittario
Il Capricorno
L' Anfora
I Pesci.

23 *Costel. boreali degli antichi*

L' Orso maggiore
L' Orso minore
Il Dragone
Cefeo
Cassiopea
Andromeda
Perseo
Pegaso
Il piccolo Cavallo
Il Triangolo boreale
Il Cocchiero
La chioma di Beren
Il Bifolco
La corona Boreale

Serie delle 23 costellazioni boreali

Il Serpentorio o Ofiuco.
Il Sergente
Ercole
L' Aquila
Antinoo
La Freccia
La Lira
Il Cigno
Il Delfino

15 *Costel. Austral. degli antichi*

Orione
La Balena
L' Eridano
La Lepre
Il gran Cane
Il piccolo Cane
L' Idra
La Tazza
Il Corvo.
Il Centauro
Il Lupo
L' Altare
Il Pesce Australe
La Nave
La Corona Australe

22 *Costell. aggiarite dattevelio il P. Anthelmo o Halley &c.*

La Giraffa o sia Camelopardo.
Il Fiume Giordano
Il Fiume Tigri
Lo scettro e fior di lino
La colomba
Il Monoceronte
La Croce
Il Sestante di Urania
La Romboide
I cani Venatici
Il piccolo Leone
La Lince
La Volpe
L' Ucello
Lo Scudo di Sobieschi
Il picc. Triangolo
Cerbero
Il Ramuscello
La Lucertola
Il monte Menalo
Il cuor di Carl. II
La querc. di Car. II.
L' Indiano
La Grue

Serie delle costel. Australi

La Fenice
La Mosca
Il Triangolo Austr.
L' uccello Paradiso
Il Paone
Il Toucan o Pica dolor.
L' Idra maschio
L' Orata pesce
Il Pesce volante
Il Camaleonte

Vi si nota la grande, e picc. novola

14 *Costel. Austr. di M. dela Caille*

La bottega di Scalt.
Il Fornello chimic.
L' Orolog. Astron.
Il Reticolo Romb.
Il Bulino
Il Cavallo da ping.
La Bussola
La Machin. pneu.
L' Ottante di riflest.
Il Compasso
Lo Squadro e Riga
Il Teloscopio
Il Microscopio
La montagna della Tavola.

142

142 Le di sopra espresse costellazioni sono composte di stelle di varie grandezze, le quali si diranno di 1.ª di 2.ª di 3.ª di 4.ª di 5.ª di 6.ª e di 7.ª grandezza; sebbene di queste ultime come a stento visibili, non si possono chiaramente e distintamente presentare alla nostra veduta, se non col mezzo de' Teloscopj.

143 Delle Stelle di prima grandezza se ne notano 15, delle quali la prima che è la più risplendente, vivace, scintillante è *Sirio*, quindi la *spalla*, *e il piede di Orione*, *l' occhio del Toro*, *o Aldebaran*, *la Cerva*, *la Lira*, *Arturo*, *il cuore della Scorpione o Antari*, *la spiga della Vergine*, *il cuore del Leone o Regolo*, *Procione*, *Fomaant* ed altre due, che non si vedonó dall' Europa, cioè *Canopo ad Acarriart.*

144. Le Costellazioni Settentrionali sono 1. *l' Orsa minore*, o sia la *Cinasura*, 2. *l' Orsa maggiore*, o sia *il carro*, 3. *il Dragone*, 4. *Cefeo*, 5. *Boote* 6. *la Chioma di Berenice* 7 *la Corona di Arianna*, 8 *Ercole in ginocchio*, 9 *la Lira*, 10 *il Cigno*, 11 *Cassiopea*, 12 *Perseo* 13 *il cocchiere*, 14 *il serpentario*,

15 *il serpente*, 16 *la Freccia*, 17 *l'Aquila con Antinoo* 18 *il delfino*, 19 *il piccolo Cavallo*, *o testa di Cavallo*, 20 *Pegaso*, 21 *Andromeda*, 22 *il Triangolo*. A queste costellazioni ne sono state aggiunte delle altre da nostri moderni, come dall' Eccelio: cioè la *Rena*, *la Giraffa*, *o Camelopardalo*, *la Lince*, *il Lione minore*, *i Leoricri*, *il Triangolo minore*, *la Mosca o il Giglio*, *la Volpe*, *la Lucerta marina*, *Cerbero*, *il monte Menalo*.

145 Le costellazioni Zodiacali corrispondono ai dodeci segni del Zodiaco; cioè sei nell' Emisfero Settentrionali, *Ariete*, *Toro*, *i Gemelli*, *il Granchio*, *il Leone*, *e la Vergine*; e sei nell' Emisfero Meridionale, la *Bilancia*, *lo Scorpione*, *il Sagittario*, *il Capricorno*, *l' Aquario*, *i Pesci*.

146 Le costellazioni Meridionali sono 1. *Balena*, 2. *il Fiume Eridano*, 3. *Orione*, 4. *la Lepre*, 5 *il cane maggiore*, 6 *il cane minore*, 7. *la Nave d' Argo*, 8. *il Centauro*, 9. *il Lupo*, 10. *l' Idra*, 11. *la Tazza*, 12. *il corvo*, 13. *l' Altare*, 14. *la Corona Australe*, 15 *il Pesce Australe*. Le altre

ag-

aggiunte da moderni co' viaggi intrapresi pel solo Australe si possono vedere nella Tavola (141), nella quale anche vi sono espresse le costellazioni aggiunte da Monsieur de la Caille in occasione delle osservazioni che andò a fare al Capo di Buona Speranza.

147 Per conoscere, e distinguere le costellazioni in Cielo vi sono due metodi: il primo è per mezzo del passaggio della Stella pel suo Meridiano, e ciò è stato espresso in una tavola da Monsieur de la Lande per le Stelle di 1.ª grandezza. Il secondo metodo è più facile per mezzo di un globo Celeste situato coll' altezza del polo corrispondete all' altezza del polo del luogo, e rivolgendosi l' osservatore in prospetto al Nord, vedrà prima di ogn' altro la Stella Polare corrispondente; e così dalle altre costellazioni sul globo corrispondenti a quelle del Cielo. Secondo però Monsieur de la Lande, si rivolga l' osservatore in una sera del Mese di Febrajo verso Austro alle ore 7 italiane di notte; egli vedrà la gran costellazione di Orione formata da 11 Stelle, una

che sta al piede di questo uomo favoloso è di 1.ª grandezza, le altre sono di 2.ª 3.ª e 4.ª grandezza, le quali formano un gran quadrilatero in cui si vedono in mezzo tre stelle in linea retta disposte che chiamasi il cingolo di orione, ed altre tre similmente disposte, perpendicolari a queste, quattro formano il quadrilatero, senza la stella del piede di Orione chiamato *Rigel*. Così di tratto in tratto si ritrovano le altre costellazioni col mezzo del globo celeste.

148 Sonovi delle altre stelle fisse, che chiamansi *Cangianti*, le quali sono comparse, e poi sparite agli occhi de' riguardanti. Ve ne sono anche oggi giorno, che in un tempo appariscono, ed in altro tempo spariscono. Così gli antichi fanno menzione di alcune stelle, che oggi più non appajono; benchè si può ciò attribuire all' imperfezione ed inesattezza de' di loro cataloghi. Oggi le Plejadi non sono che sei stelle, e si numeravano sette dagli antichi. Nell' anno 1600 una nuova stella fu osservata da Keplero nel petto del Cigno, la quale disparve

nel

nel 1661; riapparve nel 1666 osservata da Evelio.

149 Del fenomeno dell'apparizione e sparire delle stelle rende ragione Monsieur de Maupertuis con attribuirlo alla figura schiacciata di cui crede esser fornite cotali stelle. Elle rivolgendosi intorno al proprio asse mostrano ora il disco dalla parte compressa, e si fanno da noi vedere; ed ora dalla parte elevata della periferia, e scompariscono.

150 *La via lattea* è una fascia di una bianchezza irregolare che si distende obliquamente in cielo da settentrione a Mezzogiorno, e passa per le costellazioni di Cassiopea, di Perseo, del cigno &c. Democrito e Manilio giudicavano nascere un tal lume bianco da un mucchio di stelle innumerevoli poste in estrema distanza, che non si possono distinguere tra di loro Aristotele opinò, che fosse una Meteora generata nell' aere. Il P. de la Torre sembra portare opinione più probabile, cioè essere quel lume l' atmosfera luminosa delle stelle attratta da una parte più che dall' altra del Cielo: non al-

altrimenti, che il lume Zodiacale nasce dall'atmosfera del Sole.

151 Il *lume Zodiacale* così detto, perchè si distende lungo il Zodiaco, ed accompagna il sole nel suo moto; onde si dee giudicare provenire tal lume dall'atmosfera luminosa del sole.

152 Le stelle nebulose sono quelle che appajono poco risplendenti, e come ingombrate da nebbia; ma poi osservate col Teloscopio sembrano intorno di esse spargere una bianchezza irregolare, nella quale si distinguono gruppi di piccole stelle. Tra le altre di di queste se ne osserva una di Andromeda; la nebulosa di *Orione* al di sotto *de' tre Re* ed altre rapportate dagli Astronomi.

153 Si sono chiamate *Stelle Fisse* non perchè non abbiano alcun moto; ma perchè nel commune movimento di loro da Oriente in occidente serbano tra di loro la medesima distanza (139), cioè l'una all'altra non si avvicina, ne si allontana. Alcune di queste però cangiano sito lentissimamente, siccome è Arturo, e qualche altra, siccome siamo assicurati dai due punti

Equi-

Equinoziali, e solstiziali, i quali an cangiata la loro sede nell' Ecclittica; cioè detti punti non corrispondono come ne' tempi andati alle medesime costellazioni di Ariete, e di libra, nè di Cancro e di Capricorno.

154 Da ciò ne siegue, che le Stelle Fisse oltre del moto diurno e commune, con cui sembrano trasportarsi in ogni giorno da Oriente in Occidente sembrano altresì avere un moto lentissimo secondo l'ordine de' segni da occidente in oriente per circoli paralleli all' Ecclittica, tutte insieme cangiando longitudine, o sia allontanandosi dall' Ariete di 50″ per ogni anno, secondo le osservazioni degli Astronomi, senza cangiare latitudine o distanza tra di esse. La mutazione circa la declinazione o distanza tra di esse sarà minima e diversa in differenti stelle quelle che si trovano in un medesimo parallelo all' Ecclittica avranno molto minima la declinazione nel coluro de' solstizj, e massima in quelle che si rapporteranno in longitudine ai punti Equinoziali, supposto che il moto in longitudine sia equabile.

155 Se dunque le Stelle Fisse sembrano avere questo moto lentissimo, con cui in ogni anno percorrono secondo l' ordine de' segni 50″ circa di un arco di cerchio parallelo all'Ecclittica; ed un grado in 72 anni, compieranno la di loro intiera rivoluzione nello spazio di anni 25925, secondo il calcolo fatto da Ticone, e da Copernico. Si è detto sembrano avere le stelle questo moto; poichè non è che apparente nell' ipotesi copernicana supposto il moto della Terra. Gli anni 25925 che impiegano le stelle per l'intiera rivoluzione gli antichi chiamarono *Anno Magno* dopo del quale imaginarono dover tutte le cose restituirsi col medesimo ordine con cui cominciarono.

156 Ma affinchè rendasi più chiaro, come si sieno avvisati gli Astronomi di un tal moto in longitudine delle fisse, esponghiamo le osservazioni degli antichi per compararle a quelle de' moderni, Ipparco 145 anni prima dell'Era Cristiana osservò l' Equinozio di Primavera farsi circa il giorno 23 di Marzo; e l'Equinozio di Autunno circa il giorno

26

26 di Settembre: il solstizio di Cancro accadeva allora nel giorno circa 24 di Giugno; e'l solstizio di Capricorno circa il giorno 23 di Dicembre. Tolomeo circa l'anno 177 dopo G. C. o sia dopo anni 322 circa, osservò l'Equinozio di Primavera accadere circa il giorno 22 di Marzo anticipando di un giorno, l'Autunnale circa li 25 di Settembre: il solstizio estivo circa li 25 di Giugno; e'l solstizio d'Inverno circa li 23 di Dicembre. Di più lo stesso Ipparco osservò il *cuore* del *Leone* avere di longitudine segni 3 gr. 29. 50′; nel 1750 si trovò secondo le osservazioni de' nostri moderni segni 4, gr. 26. 21′. Dunque la differenza della prima longitudine osservata da Ipparco, alla seconda osservata da moderni è di gr. 26.° 31′, che anticipa nello spazio di anni circa 1895. divisi i gr. 26. 31′ per 1895 importa per ogni anno circa 50″; ed 8‴ per ogni giorno dal che si vede quanto sia lento il moto in longitudine delle fisse.

157. Quindi è che l'intersezione dell' Ecclittica coll'Equatore ove fassi l'Equino-

nozio (27) non corrisponde alla costellazione dell'Ariete in Cielo; ma sibbene al segno appresso, cioè al Toro. Onde quando noi diremo secondo le antiche tavole Astronomiche essere il sole nel segno di Ariete, sarà quello del Toro ove è già passato. Sicchè così precedendo tutti i segni l'uno all'altro mutando ciascuno la sua sede, quando saranno passati anni 12981 $\frac{1}{4}$ metà dell'intiera rivoluzione (assegnando per ogni anno 50″ circa di anticipazione) il segno di Ariete sarà passato in quello di Libra mutandosi gli Equinozj; e per consequenza il solstizio di cancro sarà passato in quello di capricorno. Terminata che sarà l' intiera rivoluzione dopo 25962 $\frac{1}{2}$ anni, ciascun segno ritornerà nella sua sede.

158 L'intiera rivoluzione delle Stelle Fisse secondo il Signor de la Lande importa 25972 anni, perchè ritrova comparando le antiche di Tolomeo colle novelle osservazioni del 1750 la lontananza delle stelle dall'Ariete di gr. 1. 23.′ 10.″ per ogni secolo. Sicchè le stelle allontanandosi dall'Arietë di circa 50″ per ogni anno, il sole

le non corrisponde alla medesima stella che 20′ circa più tardi del ritorno del sole a gli Equinozj. Onde il ritorno del sole ad una data stella, che *Anno Siderale* abbiamo chiamato (107) è della durata di gior. 365 or. 6. 9′, 11.″

159 Da un tal moto delle stelle in longitudine ha origine la *Precessione degli Equinozj*, la quale diede occasione alla correzione del Calendario fatta da Giulio Cesare; ed alla seconda correzione nel 1582 sotto il Pontificato di Gregorio XIII; siccome esporremo in un saggio di cronologia aggiunto nel fine di questi elementi di Astronomia.

160 Sembrando dunque le stelle retrocedere con moto lentissimo da occidente in oriente senza cangiare latitudine o distanza tra di esse; si può imaginare dice Monsieur de la Lande che tutto il Cielo muovasi lentissimamente intorno a' Poli dell' Ecclittica; e che sieno trasportate tutte le stelle verso oriente parallelamente all' Ecclittica, facendo 50″ circa per ogni anno. Un tal fenomeno da Geometri ed Astro-

nomi Eulero, Monsieur Dalembert, Clairaut, Mayer, Vargentin, e de la Lande si attribuisce all'azione del sole e della Luna, che agiscono coll' attrazione sulla sferoide, o Equatore della Terra, per cui viene questa tratta fuori dal suo cammino, e per cui descrive col suo asse un circolo in Cielo di cui si compie la sua rivoluzione nello spazio di anni 25972. Quindi è che guardandosi gli Astri in tal perturbazione di moto della Terra, sembrano muoversi da occidente in oriente col moto in longitudine; sebbene tal moto di retrogradazione non deesi attribuire, che all' Equatore terrestre come più elevato viene attratto dai due luminari. Una tal forza di attrazione subito conosciuta se ne conchiude il movimento adoprandovi il calcolo integrale; siccome si può osservare il Dalembert, de la Lande, il quale nel capo XII della sua Astronomia ha trattato un tale articolo colla maggior chiarezza, e precisione possibile.

161 La terza specie di movimento, che dee considerarsi nelle Stelle Fisse è l' *Aberrazione*, la quale è un movimento

to apparente scoverto nel 1728, con cui sembrano le stelle descrivere un Ellisi di 40″ di diametro, portandosi dal sud al Nord. Brandley scovrì, che i 40″ di differenza tra il diametro di tale Ellisi, e la Parallasse delle stelle situate nell' Ecclittica, ove è nulla, era il cammino che impiega la terra in percorrere nella sua orbita 16 minuti di tempo.

162 La cagione Fisica di tal fenomeno secondo Brandley nasce dalla combinazione del moto della Terra, e del raggio proveniente dalla stella, la quale sembra aver cangiato luogo; sebbene in realtà non si sia mossa. Come ciò si possa facilmente concepire: sia A la stella che tramanda il raggio per AFD, e sia la Terra in B che passa nello stesso tempo da B in D. In tal caso le due velocità del raggio AFD rappresentata per FD, e la velocità dell' occhio rappresentata per BD si combinano in D per due lati del parallelogrammo BD, FD, da quali risulterà il moto composto colla diagonale BF, o pure DE sua uguale; onde la Stella A si vedrà in E, e prolunga-

gata in Cielo si vedrà apparentemente aver percorso l'arco AG; e l'angolo FDE si chiama l'*Aberrazione*. Si faccia CD uguale a DB, e si compisca il parallelogrammo CF. Si concepisca che la velocità della luce siegua la direzione per CD, e percuota l'occhio colla velocità DB; onde l'occhio riceve la doppia percossa una dal raggio per la direzione FD, l'altra dell' occhio stesso trasportato dalla terra contro del raggio per la direzione CD; da questi due moti ne risulta il moto composto per la diagonale DE prolungata in G; e perciò la stella A non si vedrà per la direzione AFD; ma sibbene per DE prolungata in G.

163. Dall' anzi espressa aberrazione degli Astri, gli Astronomi ne anno fatto risultare la velocità della luce del Sole con cui perviene a noi; il tempo che impiega nel suo cammino; e la velocità della Terra, con cui descrive la sua orbita. L'angolo di *Aberrazione* di 20″ corrisponde a 8′ 7″ $\frac{1}{2}$ di tempo, siccome costa dalla Tavola de' movimenti del Sole; si sono assicurati colle osservazioni, che presso

a 5″

a 5″ di abèrrazione vi vogliono 8′. 7″. di tempo per la luce del Sole, fino a che pervenga a noi nelle distanze medie dalla Terra di qui ne siegue esser la velocità della luce 10313 volte maggiore della velocità media della Terra. Imperciocchè si è ritrovato colle osservazioni la Terra percorrere la sua orbita colla velocità, che fa 23531 leghe in un ora, o sia leghe circa 6 $\frac{1}{2}$ in un minuto secondo: col moto diurno 238 in un minuto secondo, che è presso a poco uguale alla velocità della palla di cannone.

164 La *Nutazione*, o *Vacillamento* è il quarto movimento apparente che anno le Fisse di 9″ in ogn' ora circa, e terminano il di loro periodo in 18 anni. La cagione di tal movimento la ripetono gli Astronomi anche dall' attrazione della Luna sulla sferoide della Terra. Esercitando la Luna la sua azione sull'Equatore Terrestre, cagiona ella una ineguaglianza nell'annuale precessione degli Equinozj in differenti anni; poichè i nodi dell' Orbita della Luna cangiano continuamente, l'inclinazione della sua orbita per rappor-

to all' Equatore, anche varia di 10 gradi; e perciò oltre della precessione variante degli Equinozj, dee concorrervi anche un bilanciamento dell'asse della Terra. Di qui è che le stelle compariscono moversi con approssimarsi, o allontanarsi dall'Equatore, e questo moto corrisponde a differenti Stelle in Cielo.

165 Circa la natura e grandezza delle Stelle Fisse niente può determinarsi per la di loro immensa distanza. Se ci fosse cognita la diloro Parallasse annuale verressimo in cognizione della distanza delle Stelle Fisse da noi. Così sia S il Sole, AB il diametro della grand' orbita della Terra che descrive in ogni anno; sia A il punto ove si trova la Terra nel solstizio d'inverno, e B il punto del Solstizio estivo, sia E la Stella che si vede sul raggio AE. Se la parallasse assoluta di una Stella, ovvero l' angolo APS fosse di 1″, il lato PS sarebbe 206264 volte maggiore del raggio AS dell' orbita annuale della Terra, il quale è 34000000 di leghe; la distanza media AS del Sole contiene 22198 volte il se-

Fig. 10

semidiametro della Terra, posto che la Parallasse del Sole sia 9". Dunque se la Parallasse annuale della Stella, fosse non più di 1" la distanza sua da noi sarebbe 4727200000 ovvero circa 4727 millioni di volte più grande del semidiametro della Terra. Ma perchè la parallasse delle Stelle non è ne anche di 1", cioè di quelle a noi più vicine; per ciò la diloro distanza da noi dee supporsi maggiore di 6771770000000 leghe, o sieno in miglia Italiane 20315310000000.

166 Si è provato dagli Astronomi moderni, che le Stelle di prima grandezza non anno ne anche 1" di diametro. Ciò l'anno provato, qualora le Stelle sono Ecclissate dalla Luna col passaggio di questa, anno misurato il tempo tra il disparire della Stella e'l riapparire di essa essere di un minuto secondo, e perciò il suo diametro non è di un minuto secondo.

167 Di qui è, che se fosse il diametro apparente di una Stella di un secondo, il diametro vero e reale sarebbe uguale al raggio della grand'orbita cioè a 34000000 di leghe. Ma

niente di certo si può su tal soggetto asserire, per essere insensibile la Parallasse delle Fisse.

168 Dall'estrema picciolezza del diametro apparente delle Fisse opina Monsieur della Lande doversi ripetere la cagione della scintillazione delle Stelle, la quale non ha luogo ne' pianeti. Sicchè essendo il diametro apparente delle Stelle estremamente picciolo, una menomissima particella o molecula, com' egli dice, di vapore che passi d'avanti la Stella ne fa comparire una parte, ed in un istante riapparire, onde si assomiglia a un vibramento di luce agitata da vento.

169 Altri opinano provenire tal fenomeno dall'esser molto vivace la luce delle fisse, che percotendo gagliardamente le fibrille della retina, vengono anche a moversi oscillando le fibrille contigue a quelle percosse dalla luce, onde ha la Stella una continua scintillazione; e questa fa altresì comparire la Stella sensibilmente più grande per l'apparente espansione della luce cagionata dalla stessa retina.

SE-

SEZIONE IV.

Del Sistema Planetario.

170 SI sono da noi considerate le Stelle Fisse, per quanto è concesso all'Astronomo di sapere, e per quanto comporta la brevità di questi elementi; conviene ora passare a contemplare que' corpi celesti a noi più prossimi, de' quali i moti, i periodi, le leggi, le grandezze, e le distanze sono più sensibili. Questi sono il Sole di per se stesso lucido con altri sedeci corpi celesti, chiamati *Pianeti* dal Greco πλανηται, cioè *erranti*, ovvero vaganti, i quali sono corpi opachi, e non risplendono che per quella luce che ricevono dal Sole, e a noi la riflettono.

171 La nostra Terra deesi considerare, anche come corpo Celeste o altro Pianeta per rapporto a gli abitanti degli altri Pianeti se pur ve ne sieno, siccome è probabilissimo; e perciò nel sistema Planetario considereremo il Sole con sedici altri Pianeti, de' quali

sei si dicono *Primarj* cioè Mercurio, Venere, la Terra, Marte, Giove, e Saturno, e dieci *Secondarj* si dicono, ovvero *Satelliti* che girano intorno a' Primarj, e sono la Luna intorno alla Terra, quattro Satelliti intorno a Giove chiamati *Stelle Medicee*, che così piacque chiamarli al diloro inventore Galileo in onore di Cosmo de' Medici gran Duca di Toscana; e cinque altri che girano intorno a Saturno, i quali tutti compongono il sistema Planetario. Se si voglia poi aggiungere l'ultimo Pianeta scoverto da Herschel nel 1781 chiamato Uranio, o Giorgio III in onore del suo Mecenate, si compierà il numero di 18; sebbene di quest'ultimo non non ne faremo parola, per non essere finora sotto posto alle osservazioni di altri Astronomi, dalle quali ne fosse risultato la conoscenza delle sue leggi, periodo, distanza, grandezza in rapporto a noi.

172 Prima che passiamo ad esporre i movimenti de' Pianeti, ed i di loro fenomeni è molto ragionevole presentare alla imaginazione, in che modo sieno questi disposti, secondo le diloro

va-

varie distanze dalla Terra, e dal Sole, prendendo per commun misura la distanza media che v'ha tra la Terra, e 'l Sole. Una tal distanza dagli Astronomi vien concepita come divisa in 100000, o in altro numero rotondo di parti eguali, qual cosa molto giova per rapportarne alla medesima le varie distanze medie de' Pianeti dalla Terra, e dal Sole; poichè impossibil cosa sarebbe rapportare le misure delle varie distanze de' Pianeti ad una misura cognita nelle superficie della Terra.

173 La distanza media del Sole dalla nostra Terra non si può avere, se non dal determinare la Parallasse del Sole (133); problema che ha tenuto i moderni Astronomi in continue osservazioni, onde avessero potuto avere un metodo, o un istrumento da misurare esattamente l' angolo Paralattico del Sole.

174 In che modo concepivano gli antichi esser disposte le orbite de'Pianeti, noi quì n' esporremo in breve i tre più celebri sistemi, cioè di Tolomeo, di Copernico, e di Ticone Brahe. Poichè poca conoscenza aveano gli

antichi de' fenomeni, che accompagnano i Pianeti; perchè le di loro osservazioni non erano molto esatte per la mancanza degli strumenti Astronomici; perciò varie opinioni ebbero intorno al movimento, e disposizione de' corpi Celesti appoggiate su di congetture più tosto, che dimostrazioni ed esatte osservazioni.

175 Pitagora con alcuni Pitagorici opinarono da principio esser la Terra come centro commune ed immobile, siccome appare a nostri occhi, intorno a cui il Sole ed i Pianeti si movono. Se ne allontanarono da questa opinione altri discepoli di Pitagora, e per azzardo dissero essere la Terra mobile, com'ogn'altro Pianeta, e 'l Sole essere immobile come centro commune intorno a cui si muove la Terra con tutti i Pianeti.

176 Platone, Aristotele, Eudosso, Archimede, Hipparco, Calippo, Sosigene, Plinio, Vitruvio, Macrobio, Cicerone ed altri fecero rinascere l'opinione, sebben commune, di quello che ne rapportano i sensi, cioè esser la Terra immobile, seguita anche da To-

lo-

lomeo Astronomo, che visse nel secondo secolo della nostr' Era Volgare, il di cui sistema quì rapporteremo; per esser stato da questo illustrato colle teorie, e seguito da molti fino al tempo di Longomontano e di Ticone che vissero verso il principio del 1700.

SISTEMA DI TOLOMEO.

177 TOlomeo, che visse nel 140 della nostr' Era Volgare opinava la terra essere immobile in mezzo dell' universo, e come centro intorno alla medesima girano i pianeti coll'ordine seguente intorno alla Terra T la Luna, quindi Mercurio, Venere, il Sole, Marte, Giove, e Saturno. *Fgi.11*

178 Per ispiegare Tolomeo le *Stazioni* e retrogradazioni de' Pianeti; quando cioè questi sembrano arrestare il di loro corso; e quando retrocedere, inventò gli *Epicicli*, i quali altro non sono che le orbite de' Pianeti, le quali non anno per centro il pianeta, ma sibbene anno per centri tanti punti imaginarj. Sia la terra T, il cerchio *Fig.12*

chio NMSP *concentrico o deferente*; e l' altro cerchio MNEC, si chiama *Epiciclo* che ha il suo centro sulla periferia A del primo cerchio. Il cerchio concentrico percorrendosi secondo l' ordine de' segni con moto eguabile intorno alla terra T seco conduce l'Epiciclo, il quale non ha moto proprio, ed il sole percorre nello stesso tempo l' Epiciclo con ordine contrario. Con tali Epicicli Tolomeo in vece di render ragione delle ineguaglianze ed irregolarità de' pianeti mostrò più tosto l'assurdità del suo sistema.

179 Se hassi ad ammettere la terra immobile si renderebbe incomprensibile il rapidissimo moto diurno delle Stelle fisse in compiere tutto il giro del Cielo nel tempo di 24. ore; che importerebbe, secondo il calcolo fatto dagli Astronomi, in un minuto secondo percorrere assai più di 235. milioni di leghe, o a un dipresso 705. millioni di miglia italiane, che di molto superarebbe la velocità della luce, la quale in pervenire dal sole a noi impiega di tempo, circa 8′ 9″; qual moto in natura ripugna. La distanza del

sole a noi è di circa di 82 milioni di miglia Italiane, e questa si percorre nel tempo di 8′ 9″; o sia di 489″. Dunque sarà la velocità delle stelle fisse a quella della luce come 705000000. a 167484

180 Sarebbe in tal sistema anche ripugnante avere le stelle due moti contrarj, cioè il diurno da Oriente in Occidente; e 'l moto proprio, che fa la precessione degli Equinozj (154) da Occidente in Oriente secondo l' ordine de' segni.

181 Inoltre sebbene per mezzo degli Epicicli si sforzano i Tolemaici spiegare le stazioni, e retrogradazioni de' Pianeti, tuttavia, incontrano la gran difficoltà, che ciascuno Epiciclo dovrebbe uguagliare l' orbita del sole, onde ne avverrebbe il maggior disordine del mondo Tolemaico. Si tralasciano le altre insormontabili difficoltà, che fecero conoscere ad Alfonzo Re di Castiglia la confusione che cagionava un tal sistema, e l' impossibilità di spiegare i tanti altri fenomeni celesti.

SI-

SISTEMA DI COPERNICO

182 COpernico avendo esaminato i sistemi degli antichi, e non avendo potuto co' medesimi spiegare l' ineguaglianze de' moti de' pianeti, e molti altri fenomeni celesti, non potè non abbandonare l'opinione della terra immobile; onde diedesi a più profondamente considerare l' ipotesi di Niceta, e di Filolao, supponendo la terra mobile, come ogn' altro pianeta, e 'l sole come centro fisso in mezzo del sistema planetario, intorno a cui si girano Mercurio, quindi succedono Venere, poi la terra intorno a cui gira la Luna come satellite, poi Marte, Giove, e Saturno. *Fig.*13

183 Da principio suppose la terra moversi in giro intorno al proprio asse da Occidente in Oriente nello spazio di 24. ore; e questo moto lo chiamò *diurno*; senza di questo moto non poteva comprendere, come le stelle fisse, e 'l sole potessero scorrere un interminabile spazio del Cielo nel tempo di 24 ore (179), onde gli sembrò più

più conforme alla ragione, che fosse di quelle, e del sole un moto apparente, nascente dal moto vero diurno della terra, siccome in sequito faremo a vedere. Onde ricredutosi di un errore dell' antico sistema, passò a corriggere gli altri, come quello degli Epicicli, de'cieli solidi e cristallini, i quali tali non dovevano essere per vedere i pianeti ora avvicinarsi, ed ora allontanarsi, le comete scorrere i spazj del cielo, ora molto da presso, ed ora assai da lungi dalla nostra Terra.

184 Dopo essersi adunque persuaso Copernico del moto diurno della terra, niuna difficoltà incontrò in attribuire alla medesima un secondo moto proprio, con cui percorre l'Ecclittica nello spazio di un anno, onde lo chiamò *moto annuo*: Questo secondo moto lo dedusse dalla varietà delle stagioni, dal fenomeno delle stazioni, e retrogradazioni de' pianeti; qual fenomeno conobbe non poter esser vero e reale de' Pianeti, ma sibbene apparente, qualora si ammetta il moto della terra, non potendosene render ragione con supporre la stabilità e quiete di essa terra.

185

185 In che modo Copernico spiegava questi due moti della terra, vuopo è qui l' esponghiamo. Egli dunque supponeva aver la terra il moto diurno con cui si rivolge intorno al proprio asse nel tempo di 24 ore da Occidente in Oriente; onde il sole poi si vede moversi da Oriente in Occidente; e movendosi la terra col moto proprio o annuo da Occidente in Oriente per i segni dell' Ecclittica; si vede anche il sole apparentemente moversi da Occidente in Oriente, ma secondo l' ordine de' segni opposti, e corrispondenti. Come poi cospirino il moto vero e reale della terra col moto apparente del sole, eccolo in che modo.

Fig. 14 Sia T la terra la quale si rivolga intorno a se stessa; e sia il sole immobile in s, è manifesto, che lo spettatore posto in r vedrà il sole per la linea rs; movendosi la terra da Occidente in Oriente da o in r, vedrà dopo alquanto tempo il sole s salire da s in M per l' arco del cielo SM con ordine contrario; cioè da Oriente. Lo spettatore diriggendo l' occhio in M vedrà il sole passare da M in N

per

per l' arco MN, e così procedendo fino a che sarà di nuovo giunto in S, ed aurà compito il giorno intiero nello spazio di 24 ore. E poichè l' asse della Terra è immobile, lo spettatore posto in A estremo dell' asse TA, e dirigendo l' occhio per l' asse del Mondo TAN, le stelle corrispondenti in N non si vedranno muoversi, ma solto girare intorno ai Poli del Mondo (73). Il moto commune dunque diurno della Terra che noi non avvertiamo, perchè non siamo fuori di essa, per vederne lo spazio che percorre, l' attribuiamo alle stelle, ed al sole a quali dirigiamo lo sguardo: Non altrimenti, che chi valica il mare vede dentro la barca ogni cosa non moversi dal suo luogo, e non vede lo spazio, che percorre la barca; onde crede la barca star nella quiete; e dirigendo l' occhio verso la terra, vede allontanarsi i lidi, e la Città; e vede questi avvicinarsi, mentre è la barca che si approssima

,, *Prohimur portu, terraeque, urbesque cedunt*

186 Vediamo ora come la terra proce-

cede col moto annuo o progressivo percorrendo l'Ecclittica nello spazio di un anno. La terra nello stesso tempo che si rivolge intorno al proprio asse (185) PP nello spazio di 24 ore
Fig. 15 da Occidente in Oriente, ella percorre ancora da Occidente in Oriente un' arco dell'Ecclittica di circa un minuto per ogni giorno, così che nello spazio di 30 giorni percorre un segno intiero. Si muova da ♎ in ♏, lo spettatore vedrà il sole che è fisso in ♈ passare col moto apparente per i segni direttamente opposti da ♈ in ♉, anche avvanzando per ogni giorno di circa un minuto sull' Ecclittica; mentre la terra con moto vero da ♏ in ♐, il sole sembrerà portarsi da ♉ in ♊, e così procedendo la terra secondo l'ordine de' segni, il sole anche secondo l'ordine de' segni opposti in distanza di 180 gradi sembrerà percorrere l' Ecclittica nello spazio di 365 giorni, or. 5, 48′, 45″ 5 secondo le ultime osservazioni, del de la Lande sulla parallasse orizontale del sole.

187. Il moto annuo della terra non è uniforme ed equabile, ma ora più len-

lente, ed ora più celere, nascendo dall' orbita Ellittica ch' ella descrive, e non già circolare, siccome prima di Keplero communemente si credeva. Imperciocchè movendosi la terra in orbita Ellittica in un di cui foco è situato il sole intorno al quale come centro descrive aje proporzionali a tempi, siccome in appresso dimostreremo. Di quì è, che dal moto inequabile della terra, siccome di ogn' altro Pianeta, ne nasce, che qualora la terra è Afelia, o sia nella massima distanza dal sole, ella gira più lentamente; e qualora è Perielia, cioè nella minima distanza dal sole più velocemente si muove. Di ciò la causa Fisica è la gravità, la quale è nella ragione inversa de' quadrati della distanza della terra, e degli altri Pianeti dal sole lor centro; siccome in seguito se ne renderà ragione. Sicchè la terra essendo Afelia quando scorre i sei segni di libra, scorpione, sagittario, capricorno, aquario, e pesci; il sole che apparentemente sembra scorrere i sei segni opposti di Ariete, Toro, Gemelli, Cancro, Leone, e Vergine, (186) più lentamente sembra moversi

per l' Ecclittica. Qualora poi la terra è Perielia più velocemente scorre i sei segni di Ariete fino alla vergine, ed il sole più velocemente anche sembra scorrere per l' Ecclittica i sei segni opposti, cioè da libra fino ai Pesci; e la differenza del tempo tra i primi sei segni, e i sei segni opposti è di 9 giorni. Ed è la terra diametralmente opposta al sole; e quante situazioni cangia la terra, ne sembra cangiare il sole nè punti opposti del Cielo.

188. Ecco dunque come la terra secondo Copernico possa moversi con doppio moto; uno con cui si rivolge intorno a sestessa nello spazio di un giorno naturale; o in 24 ore da Occidente in Oriente; onde poi si vede il sole colle stelle rivolgersi per contrario da Oriente in Occidente (185) L'altro moto è con cui si porta la terra da Occidente in Oriente per l' Ecclittica, di cui termina l'intiera rivoluzione nel corso di 365 rivoluzioni diurne, o giorni 365 or. 5. 48', 45'' 5; onde il sole sembra moversi anche da Occidente in Oriente per i segni opposti dell' Ecclittica nello stesso

spa-

spazio di tempo. (185) (186)

SISTEMA DI TICONE-BRAHE'

189. IL terzo sistema finalmente è di Ticone Brahè, come quello che è stato l'ultimo, con cui ha voluto i due anzi esposti contrarj sistemi tra di loro conciliare. Egli dunque ha supposto con Tolomeo la terra T immobile nel centro del mondo Fig. 16 intorno a cui si giri la luna, ed il sole S. Intorno al sole poi con Copernico fa girare Mercurio, Venere, Marte, Giove, e Saturno.

190 Questo sistema, sebbene non sia soggetto alle tante assurdità, alle quali è il sistema di Tolomeo; ma pure non va esente da molte irregolarità, e contradizioni; e specialmente si rende insufficiente a spiegare molti fenomeni del Cielo. Primieramente non s'intende con questo sistema, come con quello di Tolomeo il rapidissimo moto diurno delle stelle in percorrere l'immenso spazio del Cielo(183)

191. Secondo contro la Mecanica suppone due centri, cioè la terra, ed

il sole, il che farebbe una irregolarità inesplicabile ne' moti de' Pianeti. Terzo non rende un tal sistema ragione sufficiente delle stazioni, e retrogradazioni de' Pianeti.

192. Affinchè noi potessimo render ragione de' tre esposti sistemi, dovremo esaminarli e rapportarli a' fenomeni celesti. Ma per quanto apparisce dai medesimi, dovremo adottare il sistema copernicano, come il più approssimante al vero, più semplice, e più atto a spiegare i fenomeni celesti. E perche maggiormente rilucesse il vero, e rendessimo ragione del dover anzi questo, che altro seguire, è forza esporre le obiezioni, che fanno gli Anticopernicani assuefatti ai pregiudizj de' sensi, e le soluzioni, per porre in chiaro quanto su di ciò si sia disputato.

ESAME DEL SISTEMA COPERNICANO.

193. Contro il moto della terra le maggiori obiezioni che fanno i Tolemaici e i Ticonici sono le seguenti. Primo se si faccia cadere dall'

dall' alto di una Torre qualunque grave, se fosse in moto la terra, non dovrebbe perpendicolarmente giungere al piede della Torre; ma avvanzandosi la terra verso l' Oriente col moto diurno dovrebbe pervenire a terra molto discosto dal piede della Torre. A ciò si risponde, che l' esperienza, ed i principj di mecanica fan vedere il contrario nella nave che si muove. Il corpo che cade dalla cima dell' albore della nave, con tutto che questa si move, pure arriva al piede di esso albore; imperciocchè per principio meccanico, il grave lasciato a sestesso dòvrà cadere perpendicolarmente; poiche nello stesso punto che si lascia cadere viene insieme colla Torre a partecipare del moto comune della terra; sicchè esso grave non deve discostarsi dal perpendicolo.

194 Secondo oppongono: col girare della terra intorno al proprio asse dovressimo essere per ore 12 col capo in giù. Gli antipodi sciolgono una tale difficoltà, i quali hanno i piedi direttamente opposti ai nostri, e pure non sono col capo in giù, se rispettivamente dee

giudicarsene (94). Lo stesso accade per dodeci ore col moto diurno della terra.

195 Terzo se si scarichi un cannone a palla con dirigersi ad un bersaglio, la palla non potrà giammai ferirlo posto il moto della terra, la quale mentre si avvanza verso Oriente nel tempo dell' arrivo della palla il bersaglio si abbassa, ed il tiro sarà più alto del bersaglio, e non darà al segno. Tale objezione sembra fatta anzi da un fanciullo, che da un Filosofo. Che la terra si muova, o che ſtia nella quiete è sempre la medesima diſtanza, e la medesima direzione tra il pezzo di artiglieria e 'l bersaglio, i quali perche sono fissi sulla terra l'uno sarà sempre a veduta dell'altro, e non si cangia mai direzione. Non altrimenti succede nella nave che cammina, se si tiri al bersaglio da poppa a prua, niente osta il moto della nave, che non colpisca al segno.

196. Quarto per quelle obiezioni, che riguardano gli accidenti terreſtri è il massimo argomento, dice M.r de la Lande, che fa peso fra tutti gli altri, che arreca il P. Ricciolio. Quale ar-

argomento è stato espresso da Buchanan coi sequenti versi.

Ipsae etiam volucres tranante aëra leni
Remigio alarum, celeri vertigine terrae
Abreptas gemerent sylvas, nidosque tenella
Cum sobole, & cara forsan cum conjuge; nec se
Auderet zephyro solus committere turtur,

cioè, che gli uccelli che scorrono per l'aere vedrebbero fuggire la terra, e le foreste sotto di loro; vedrebbero i loro nidi e figli, e moglie altrove col moto della terra trasportati verso Oriente; e la Tortorella non saprebbe per poco allontanarsi dalla superficie della terra per tema di perdere il suo ricettacolo.

197 Non sarà pertanto malagevole rispondere a tale argomento, se si considera la Terra posta in moto seco trasportare col moto diurno e commune tutti i corpi che le appartengono. Sicchè l'Atmosfera, gli uccelli, ed i corpi che in alto si lanciano tutti insieme vengono trasportati colla Terra; cosicchè a quel punto della superficie sempre corrispondono gli uccelli, ed i gravi cadenti, o che la Terra stia fissa, o che si mova. L'esempio ne sia

la nave che valica a vele gonfie il mare, tutti i movimenti che sí fanno in essa della ſtessa maniera succedono, che qualora ſta nella quiete, senz' álterar punto la caduta de' gravi per quella direzione presa, o l' oscillazione del pendolo, o la direzione del grave projetto dalla poppa a prua, o da questa a quella, e simili altri, nell' uno e nell'altro caso nella stessa maniera avvengono. Onde i corpi che si lanciano in alto perpendicolarmente, e per la stessa linea deono cadere, per aver essi ricevuti la stessa impressione, celerità; e direzione dal moto della Terra commune a tutti i corpi, ed alla potenza che l' ha spinti,

198 Quinto oppongono; che i corpi situati sulla superficie della Terra, sarebbero dispersi per l'aere dalla forza centrifuga che acquisterebbero dalla vertigine della Terra. Chi non vede quanto vana sia una tale objezione, se si osserva la trottola mossa in giro, su cui se avvi un granello di arena non sarà disperso per l'aere; primieramente per la sua tendenza di gravità verso il centro della trottola;

per

per secondo per esser si picciola la mole del granello di arena per rapporto alla mole della trottola, che si rende incapace a ricevere il moto vertiginoso di questa. Lo stesso dee accadere a qualunque corpo situato sulla superficie della Terra, di cui la communicata forza centrifuga sempre dee essere minore della forza di gravità con cui tende il corpo verso il centro di quella. E se si faccia attenzione a' corpi situati nell' Equatore Terrestre, ove la Terra è più elevata, anzi che distruggere con tale argomento l' opinione del moto della Terra, verrebbe vie più confirmata, e forse dimostrata. Si è osservato dal Signor Richer e dagli Accademici di Parigi che andarono a misurare il meridiano Terrestre per determinare la Figura della Terra del Perù, e propriamente in Quito, ove osservarono il pendolo presso l' Equatore andare più lento nelle sue oscillazioni, che in Parigi; onde ne inferirono dover esser colà maggiore la forza centrifuga, e perciò minore la gravità verso il centro della

la Terra come più elevata, che non è verso de' Poli.

199 Ai tanti altri argomenti di simil natura i seguaci di Tolomeo, e di Ticone aggiungono quei presi dalla Sacra Scrittura, alla quale dicono esser contraria l'opinione del moto della Terra. E perciò provare arrecano le parole dell'Ecclesiaste *c. 1. v. 5. Sol oritur, & occidit, & in locum suum revertitur, ibique renascens gyrat per meridiem, & flectitur ad Aquilonem .... Et in circulos suos revertitur.* Josue *cap. 10 v. 12 & 13. Sol contra Gabaon ne movearis. & Luna contra vallem Ajalon; steteruntque Sol & Luna donec ulcisceretur se gens de inimicis suis ... stetit itaque Sol in medio Cœli, & non festinavit occumbere spatio unius diei. Psal. 92. Firmavit Orbem Terræ, qui non commovebitur. Psal. 103 Deus fundavit Terram super stabilitatem suam.* Altre simili espressioni si trovano in Esdra *c. 4 v. 38.* Isaie *cap. 34 v. 8 Judic. c. 5 v. 20* arrecate dal P. Ricciolio contro del sistema Copernicano.

200 Non può negarsi sembrar contraria la Sacra Scrittura all' opinione del

del moto della Terra; ma se ai Sacri Oracoli si vuol dare il giusto valore, quei intender si deono secondo le apparenze della natura corporea; ne poteano alcerto altrimenti esprimere il prolungamento del giorno; e l'apparente quiete della Terra, se non col linguaggio umano, e coll'autorità de' sensi per quanto questi ci rapportano. Ma la forza de' pregiudizj è tale, che ci fa preferire tante volte inconsideratamente l'autorità de' sensi a quella della ragione, come se quei più di questa valessero in decidere intorno alle apparenze delle cose. E sebbene tante volte si fa violenza allo spirito umano con andar contro ai sensi, qualora la ragione cel persuade; tuttavia convien intimamente seguire la ragione, e parlare il contrario col linguaggio che ci prestano i sensi per adattarci alla capacità del volgo. E ciò è tanto vero, che la Chiesa niente ha deciso su tal punto; sebbene in altro tempo una privata congregazione abbia avuta come falsa l'opinione del moto della Terra; che in questi tempi si ha per indifferente; ed in Roma stes-

sa si difende come ipotesi. I pregiudizj una volta garantiti, giova a far rivoltare la ragione, e 'l buon senso contro di essi per non farli più valere.

201 Oltre a ciò qual ragione anno i Teologi di pretendere insegnarci colla Sacra Scrittura la Fisica; mentre il solo oggetto delle divine parole è d'istruirci nella Religione, e di apprestare ajuto all'imbecillità umana colla scienza del bene, e del male. Di fatti in materia, che non riguarda ne la Religione, ne la morale, Iddio lasciò all'uomo il campo aperto da scrutinare, e disputare. *Cuncta fecit bona in tempore suo, & mundum tradidit disputationi eorum. Eccles. cap.* 3. *v.* 11.

Argomenti che provano il moto della Terra, e fenomeni col medesimo spiegati.

202 SE debba aver luogo in Filosofia l'argomento di Analogia non si può meglio adattare, che in provare il moto della Terra. Osservasi apertamente la Luna come corpo mi-

minore girare intorno alla Terra corpo maggiore; i Satelliti di Giove, e di Saturno girare intorno a Giove, e Saturno Pianeti primarj. Intorno al Sole si girano Mercurio, Venere, Marte, Giove, e Saturno tutti di massa, siccome lo è la Terra molto minore del Sole; sicchè se suppongasi la sola Terra immobile turberebbesi l'ordine; e la legge costante del minore dover girare intorno al maggiore sarebbe violata senz'altra ragione, che per l'inganno de' sensi, che ci fan vedere il moto apparente del Sole per vero, e reale.

203 Wiston fa un argomento non dissimile dal precedente, il quale dee avere tanta forza, che dovrebbe essere una dimostrazione Fisica; sebben non dal genere delle pure geometriche. Le distanze del Sole, e della Luna dalla nostra Terra deono essere proporzionali ai tempi periodici che impiegano in compiere le loro rivoluzioni. Sicchè essendo la distanza del Sole a quella della Luna da noi, come 22000 a 57, siccome si ricava dalla parallasse Orizontale, la Luna impie-

ga nella sua rivoluzione giorni 28 colla distanza 57; il Sole dovrebbe impiegare un tempo come 22000 onde si faccia la regola aurea 58 : 28 : 2000 al quarto proporzionale, il quale è di giorni 10807; ma il Sole non impiega, che giorni 365; dunque il moto alla Terra, e non al Sole deesi attribuire.

204 Per quanto riguarda i Fenomeni del Cielo, non posso io alcerto con maggior semplicità spiegarli senza il moto della Terra. E prima non si può intendere il moto diurno di tutto il Cielo, senza il moto diurno della Terra da Occidente in Oriente, onde poi appariscono tutti gli astri moversi per contrario da Oriente in Occidente nello spazio di 24 ore (179). Gli altri fenomeni sono la diminuzione della gravità de' corpi presso l' Equatore, la quale è proporzionale alla forza centrifuga, che nasce dal girarsi la Terra intorno al proprio asse, donde ne deriva la figura sferoidale schiacciata della Terra (198). L'aberrazione delle Stelle (161) (162); l' attrazione universale de' corpi Celesti, e le leggi con

con cui vien regolata seguendo la proporzione delle distanze, e delle masse di essi corpi; le stazioni, e retrogradazioni de' Pianeti; la varietà delle stagioni, ed altri,

205 Per la diminuzione della gravità presso all'Equatore, se n'è parlato nell'articolo (198). Pel fenomeno dell' aberrazione delle Stelle nell' articolo (161), e (162). Per quanto riguarda le stazioni, e retrogradazioni de' Pianeti non si possono meglio spiegare se non col sistema del moto della Terra. Sia un osservatore collocato in A, e sia l' astro S, il quale si vedrà sotto il raggio AS; passando da A in B, egli lo vedrà col raggio BR parallelo al primo; onde tutto il tempo che avrà impiegato in passare da A in B l'astro non apparisce essersi mosso da S in R, e comparirà Stazionario (178) cioè nel medesimo punto del cielo. Imperciocchè allora noi giudicamo un corpo aver cangiato luogo, quando si è approssimato o allontanato da qualche termine, che sia un'altro corpo, linea, o piano in comparando la distanza che prima aveva alla distanza del ter-

Fig. 17

termine che ha dopo, come a un punto fisso. Sicchè sia ABQ la direzione primitiva che prendiamo per termine; poichè gli angoli SAQ, RBQ sono retti ed uguali, la distanza apparente da S in R per rapporto ad ABQ sarà di gr. 90.; e perciò essendo la medesima la distanza, ci mancherà il segno o termine di comparazione, con cui possiamo giudicare della mutazione del luogo, e perciò il Pianeta lo giudicheremo immobile.

206 Per accorgerci però del moto dell' astro si prende per termine di comparazione da cui si vede l' astro allontanarsi, o avvicinarsi, o il piano dell' Equatore o dell' Ecclittica, qualora trattasi delle Stelle Fisse. Il punto Equinoziale di Ariete è anche un punto fisso, al quale si comparano anche le distanze in longitudine de' Pianeti. E se ABQ rappresenti il termine cui dovrassi comparare il moto dell' astro S, ed SA dinoti il raggio, che segni il luogo dell' Ecclittica, ov' è la Stella, e faccia l' angolo retto, non sembrerà aver cangiato distanza l'astro S, perchè fa colla linea AQ l' angolo SAQ,

SAQ, eguale all' angolo RBQ di gr. 90; e da ciò si giudicherà esser Stazionario o avere la stessa longitudine rapportata all' Ecclittica.

207 Collo stesso moto della terra facilmente si spiega la Retrogradazione de' Pianeti, cioè quando sembrano camminare con moto retrogrado o sia contro l' ordine de' segni. Sia perciò la terra T che percorra l' orbita Tt, *Fig.18* e sia S il sole in mezzo fisso, e sia DPG l' orbita del pianeta inferiore di Mercurio, o di Venere, e finalmente sia ANH la sfera del Cielo. Mentre dunque dalla terra T si vedrà il Pianeta m sembrerà in congiunzione col sole S per la linea mS, ed in Cielo nel punto N. E poiche il moto della terra è più tardo del moto del Pianeta; da ciò è, che in più rivoluzioni il Pianeta passa i punti mGPD, mentre la terra li passa in una sola; onde si riguarda la terra come immobile nel punto T. Il Pianeta dunque mentre scorre da P in G sembrerà andare in Cielo in consequenza de' segni, cioè da Ariete in Toro o sia da N in A; passa il Pianeta da G in m,

si vedrà in congiunzione col sole s per la linea ms, onde da A in Cielo sembrerà retrocedere in N con moto contrario al primo, o sia in antecedente de' segni, e si dirà retrogrado. Camminando da m in D, proseguirà il suo moto retrogrado, e si vedrà in H, percorrendo da D in P sembrerà di nuovo andare in consequenza de' segni da H in N con moto diretto, e collo stesso moto diretto perverrà di nuovo in A. E così alterando l'un moto coll' altro, ora andrà con moto diretto, ed ora retrogrado. Qualora sarà presso D e G sembrerà stazionario, perchè lentamente movendosi tra le stelle fisse lo spazio percorso non sarà sensibile per la ragione di sopra addotta (205) potendosi anche adattare su questa figura, la dimostrazione della figura 15.

208 Colla ipotesi del moto della terra si possono agevolmente spiegare la varia lunghezza de' giorni e delle notti; come anche la varietà delle stagioni. Sia la terra coll' asse PP inclinato sull' Ecclittica GABD per gradi $23\frac{1}{2}$; sia S il sole in un foco dell' Ellisi, il quale per l'immensa distan-

Fig.15

za

za da noi si confonde col centro c. Qualora la terra è in un segno dell' Ecclittica, il sole comparirà nel segno direttamente opposto (186). Così se sia nel segno di ♈, il sole apparirà nel segno di ♎; ed in tal caso il raggio del sole c♈ ferisce perpendicolarmente l' Equatore mn, l' angolo c♈m sarà retto; e 'l sole in quel giorno apparirà col moto diurno descrivere l' Equatore, e succederà l' Equinozio, o sia l' eguaglianza del giorno colla notte. Scorra la terra dall' ♈ in ♉ in ♊ in ♋, e così in appresso; ed essendo in ♋ si vedrà il sole in ♑; onde il raggio solare cr sarà perpendicolare al Tropico di ♑ ro verso al polo Auſtrale; e noi che siamo al di là del Tropico verso Borea avremo il raggio del sole più obliquo che in tutto il rimanente dell' anno, e nello stesso tempo la notte la più lunga di tutte. I popoli situati nell' Emisfero opposto al noſtro, avranno il sole perpendicolare più che in tutti gli altri giorni dell' anno, e per consequenza il giorno il più lungo. Ciò nasce dall' obliquità della sfera, per cui vie-

ne la maggior parte del Tropico a rimanere sopra dell' Orizzonte (67) così per contrario ritrovandosi la terra nel Tropico ♑, noi che abitamo l'emisfero Boreale vedremo il sole nel Tropico di ♋, ed avremo il raggio del sole più diretto, e più da presso al perpendicolo, perchè siamo al di là di questo Tropico, onde avremo il giorno il più lungo che sia per noi possibile, e la notte la più breve. Dopo di un tal giorno vedremo il sole tornare in dietro, con minorarsi sempre consecutivamente i giorni, e crescere le notti. E così alternandosi i giorni colle notti faranno le quattro stagioni ne' quattro punti; cioè quando il sole due volte all' anno ferisce l' Equatore, e fa i due Equinozj; e ne' due punti quando si trova ne' due Tropici, che fa i solstizj. Ne' due Equinozj la terra è egualmente distante dal sole; ne due solstizj poi quando è in capricorno, il sole appare in ♋ alli 22 di Giugno, ed allora si trova la terra nella massima distanza dal sole, o sia nell' Afelio, e in tal caso i raggi perchè cadono più direttamente, cagio-

gionano il massimo calore di està. Qualora poi la terra è nella minima distanza dal sole o sia nel Perielio, che accade quando si trova nel Tropico di ♋, da noi si vede il sole nel Capricorno, cioè ne' 21 di Dicembre, che è nel solstizio d' inverno, e per la massima obliquità de' raggi i giorni sono più freddi.

Della misura, ed equazione del tempo.

209 PEr la misura del tempo i popoli della terra anno presa la durata da uno all' altro nascere del sole, o da uno all' altro tramontare; altri da uno all'altro mezzo giorno, o da una all' altra mezza notte. Una tal durata l' anno concepita come divisa in 24 parti uguali, che si chiamano ore; cosiche tutto l' intiero giro apparente del sole intorno alla terra l' anno chiamato *Giorno*, il quale si compie in 24 ore.

210 Ma si sono ben' anche avvisati gli Astronomi non esser sempre uniforme ed eguabile un tal periodo;

proveniente ciò dalla rotazione della terra intorno al suo asse, e dalla obliquità dell' Ecclittica (99). Il sole col moto proprio per l' Ecclittica procede da Occidente in Oriente percorrendo di questa ogni giorno 59′ 8″ per rapporto alle stelle fisse. Quando queste si sono partite col sole dal Meridiano, le stelle sono giunte allo stesso meridiano nel giorno appresso; il sole si è lasciato in dietro di un grado, e non è giunto che dopo 4′; poichè in percorrere un grado vi s' impiegano 4′; ed intanto le stelle si sono avvanzate precedendo il sole per 4′ verso Oriente. Ma poiche sul moto del sole si è determinata la misura del tempo (209) e per ciò vi avrà la medesima differenza di 4′ tra il moto di tutto il Cielo, e quello del sole. Questo impiega di tempo in compiere il suo giro diurno da uno all' altro mezzogiorno ore 24; e le stelle fisse anno realmente impiegato il tempo di ore 23. 56′ ed anno in realità fatto il giro di tutto il Cielo di 360 gradi; ed il sole ha impiegato 4′ di più perchè ha percorso un grado di più de' 360; sebbe-

bene in apparenza sembrasse aver fatto il corso da un meridiano all' altro del giorno sequente di soli 360 gradi.

211 Gli Astronomi anno fatto uso dell' orologio a pendolo per avere il tempo sempre il medesimo nelle differenti osservazioni; e per la vera misura del tempo, si anno proposto il passaggio delle stelle fisse pel Meridiano, fino al ritorno di esse allo stesso Meridiano, che dimostra l' intiera rivoluzione della terra intorno al proprio asse, la quale ci fa vedere apparentemente il giro di tutto il Cielo (185.)

212 Essendo dunque le ore solari più lunghe di 4' sopra le ore del primo *Mobile*, fa uopo quì parlare delle ore vere solari ineguali, e di queste ridotte ad equazione chiamate *Medie*. Per ridurre le ore solari ineguali alle ore del primo *Mobile* si faccia la seguente proporzione 360. 59' 8" $\frac{1}{3}$ sono ad ore 24, come 360. ad ore 23. 56' 4" 098, che sarà il tempo che la stella impiega a descrivere i gr. 360, ovvero a ritornare allo stesso Meridiano del giorno seguente. Sicchè per

arrivare alle ore 24 vi rimangono 3' 55" 902, che è l'accelerazione diurna delle stelle fisse.

213 Si è supposto, che il sole dal partirsi dal Meridiano fino al ritorno al medesimo vi consuma ore 24; ma osservandosi esattamente il moto del sole, si vedrà non esser sempre uniforme il suo cammino. Di quì se ne inferisce non essere ne anche regolare il tempo, ed egualmente corrispondente al moto del sole. Sicchè il moto del sole non è una vera ed esatta misura del tempo. Gli astronomi dunque essendosi di ciò avvisati anno procurato di trovare un tempo medio che nasca da un moto medio tra 'l moto ora accelerato, ed ora ritardato del sole per impiegarlo ne' calcoli.

214 Il tempo medio dunque sarebbe quello che costantemente disegnarebbe un orologio, se non vi fosse ineguaglianza di moto nel sole, col mezzo giorno in tutti i giorni dell'anno, dal primo fino all'ultimo, e così per tutti i giorni intermedj; ma ciò non può succedere per la velocità continuamente variante del sole in tutti i gior-

i giorni, all'infuori de' due giorni che disegnano gli Equinozj, e de' due altri de' due solstizj, de' quali il mezzo giorno di uno corrisponde al mezzogiorno dell' altro. Donde è che non essendo uguali i ritorni del sole al meridiano pel moto ora accelerato, ed ora ritardato, non fa verso Oriente in tutti i giorni 59′ 8″ da un mezzo giorno all'altro; ma si vede che nel principio di Luglio il sole da un mezzo giorno all' altro impiega 57′ 11″ verso Oriente; al principio di Gennajo 61′ 11″, cioè 4′ meno lungo. Or le ore da un mezzo giorno all' altro essendo 24, queste saranno più lunghe quando aurà il sole percorso dell' Ecclittica 61′ 11″, che quando aurà percorso 57′ 11. verso l' oriente; e perciò dovrebbe percorrere 4′ di più col moto diurno da Oriente in Occidente prima di arrivare al Meridiano. Apparisce dunque nascere una tale ineguaglianza dal moto ineguale del sole per l' Ecclittica.

215 La seconda cagione dell' ineguaglianza del moto del sole nasce dall' inclinazione dell' Ecclittica sull' Equa-

tore; anche per rapporto a questo i giorni dovrebbero essere tutti equali, come anche per rapporto al Meridiano (25). Imperciocchè la picciola quantità di moto che avvanza sull' Ecclittica si misura sull' Equatore (25).

216 Se dunque tra la maggiore, e la minore accelerazione del sole ne prenderemo una media con cui uniformemente facesse il sole in ogni giorno 59′ 7″ nell' intiero anno, questa si direbbe *Equazione di tempo* (105). Per far ciò bisogna avere il metodo di convertire i gradi, i minuti primi, i minuti secondi &c. in ore, minuti primi, minuti secondi &c., e così per lo contrario.

217 Il cerchio si divide in 360. parti equali che si chiamano gradi, ogni grado in 60 minuti primi, ogni minuto primo in 60 minuti secondi, e così in appresso. Il giorno si divide in 24 ore, ogni ora in 60 minuti primi, ogni minuto primo in 60 minuti secondi, e così in seguito. Sicchè le ore 24 si multiplicheranno per 60 ne' risulteranno 1440 minuti primi di cui costa un giorno; e divisi per 360 gra-

di

di del cerchio si avranno per ogni grado 4′ di tempo. Ogni grado di cerchio costa di 60″. Dunque se 60″ si moltiplichino per 4, e 'l prodotto 240″ si divida per 60′ di grado, si avranno 4″ di ora per ogni minuto primo di grado. Onde ad ogni minuto secondo di grado corrisponderanno 4‴ di tempo; e così in appresso. Se si abbiano poi a convertire le ore, e minuti in gradi, e minuti di cerchio; ad ogni ora corrispondono 15 gradi; ad ogni minuto primo di tempo corrispondono 15 minuti primi di grado; ad ogni minuto secondo di tempo vi corrispondono 15 minuti secondi di grado, e così in seguito. Dunque per avere un metodo da convertire i gradi e minuti di cerchio in ore e minuti si moltiplicheranno per 4 separatamente i gradi, e minuti ne risulteranno le ore ed i minuti. E se divideremo le ore ed i minuti separatamente per 4 i quoti esprimeranno i gradi ed i minuti di cerchio corrispondenti. Sieno e. g. gr. 7.° 40′ 50″ da convertirsi in ore e minuti si moltiplichino gr. 7.° 40′ 50″ per 4 ne risultano 28. 160′, 200, cioè dal-

dalli gradi ne risultano i minuti primi dell' ora; dalli minuti primi de'gradi ne nascono i minuti secondi dell' ore, e dai minuti secondi de' gradi, i minuti terzi dell' ora; e così in appresso; sicchè dai prodotti 28, 160, 200, dividendosi 200 per 60, il residuo sarà 20‴ dell' ora, il quoto 3 aggiunto a 160, e poi diviso per 60 ne nasce il residuo 43″, ed il quoto 2 aggiunto a 28 darà 30′ dell' ora. Onde a gradi 7. 40′ 50″ corrisponderanno dell' ora 30′ 43″ 20‴ Così per contrario se sieno ore 6. 36′ 44″ da convertirsi in gradi e minuti, si dividano 6. 36′, 44″ per 4 dalli secondi ne risulteranno i minuti primi del grado, dalli primi delle ore ne nasceranno i gradi del cerchio; sicchè ridotte le ore 6 a minuti, ed aggiuntivi 36′ faranno 396 questi divisi per 4 daranno gradi 99. e divisi 44″ per 4 daranno 11' di grado. Onde ore 6. 36' 44" corrispondono a gradi 99. 11' del cerchio. Vedete i commentarj del P. Clavio alla sfera di Sacro Bosco.

DEL

DEL MOTO DEL SOLE

218. IL sole sembra descrivere in Cielo un cerchio, siccome tutti gli altri corpi celesti. Per prendere dunque la misura di tai movimenti fu uopo agli Astronomi di segnare in Cielo un punto dal quale cominciasse il diloro moto. E perchè la varietà delle stagioni rende assai sensibile agli uomini il diverso luogo in cui ritrovasi il sole; perciò fecero cominciare il corso di questo da quella stagione in cui sembra rinascere la natura, e rinnovellarsi, cioè dalla Primavera in cui il sole si trova nell'Equatore, cioè nell' intersezione dell' Ecclittica coll' Equatore. Un tal punto perchè corrisponde alla costellazione dell' Ariete, perciò da questo segno fecero cominciare il corso del sole procedendo in consequenza de' 12 segni o costellazioni l'una distante dall'altra di 30 gradi, e compie il suo cammino per l' intiera Ecclittica nello spazio di un anno (32)

219 Ciascuno de' 12 segni corrisponde

de al proprio mese, in cui il sole si trova di sotto alla costellazione, cominciando dall'Ariete che corrisponde alli 20 di Marzo; il Toro alli 20 di Aprile, i Gemelli alli 21 di Maggio; il Granchio alli 21 di Giugno; il Leone alli 22 di Luglio; la Vergine alli 23 di Agosto la Bilancia alli 23 di Settembre; lo Scorpione alli 23 di Ottobre; il Sagittario alli 22 di Novembre; il Capricorno alli 21 di Dicembre; l'Anfora alli 19 di Gennajo; i Pesci alli 18 di Febrajo. Questi 12 segni del Zodiaco si distinguono dalle costellazioni. I segni sono le dodeci porzioni eguali, in cui s'intende divisa l'Ecclittica, ciascuna di 30 gradi. Le costellazioni sono tanti gruppi di stelle in Cielo a ciascuno delle quali vi corrisponde ciascun segno dell'Ecclittica (33). In un tempo ciascun segno corrispondeva di sotto a ciascuna costellazione del Cielo; ma dalle osservazioni degli antichi comparate a quelle de' moderni, si ritrova il segno di ♈ non più corrispondere alla sua costellazione; ma a quella appresso cui corrispondeva il Toro; così il segno

di

di Toro corrisponde alla costellazione cui corrispondeva il segno de' Gemelli, e così degli altri segni; precedendo avanti il segno di ♈, n'è nata la precessione degli Equinozj (159)(157).

220 I primi che osservarono i due solstizj e i due Equinozj seppero determinare il tempo che impiega il sole in percorrere tutta l'Ecclittica, che si chiama anno. Sicchè presero per cominciamento del moto del sole il segno di Ariete, fino a che tornasse allo stesso segno, o sia da Primavera a Primavera, ovvero da uno solstizio all'altro, e si avvisarono, che compivasi un tal giro nel tempo di 365 rivoluzioni diurne, o sieno giorni naturali.

221 Ma poiche le lunghe osservazioni fecero a conoscere, che il sole partitosi dal segno di Ariete fino al ritorno allo stesso segno, la costellazione corrispondente procedeva avanti al sole di un grado; onde questo per raggiungerla doveva impiegare sei ore, che in quattro anni componevano un'ora. Sicchè prima di giugnervi il sole al segno di Ariete, già si crede-

deva la Primavera (157) Un tal ritardo del sole crebbe a segno con passarvi degli anni, che a capo di 60 anni, il sole rimaneva in dietro alla costellazione dell' Ariete di 15 giorni, e di quì nacque la correzione Giuliana(159). Sicche la durata dell' anno doveva essere di giorni naturali 365 ed ore 6.

222 Quindi essendosi osservati con più esattezza gli Equinozj è stata determinata la lungezza dell' anno, cominciando dall'intersezione dell' Ecclittica coll' Equatore o sia dalla Primavera, essere di giorni 365. 5. 48′ 45″ 5, sebbene anche vi manca il dubio di 3, o 4 secondi di tempo; e questo fu chiamato *Anno Tropico* (106) a differenza dell' anno Sidereo, che è di giorni 363. 6. o' 10" (107).

223 Oltre del moto proprio per l' Ecclittica, ha il sole un' altro moto, non cui si gira intorno al proprio asse in giorni 25 ed ore 14. Ciò si è osservato dalle macchie del sole, le quali cangiano figura, e sito; e fin che ritornano sotto la stessa figura, e nello stesso sito v' impiega il tempo di giorni 25 ed ore 14. Ciò non può le

nascere che dal rivolgersi la superficie del sole intorno a se stessa. Da una simile osservazione riguardo alle macchie di Giove, Marte, Venere, se ne deduce la di loro rotazione intorno al proprio asse. Si ha dunque dalle osservazioni sulle macchie del sole, le quali dal margine Orientale progrediscono verso il mezzo, e sembrano quindi passare nell' opposto margine Occidentale; e dopo che si nascondono per lo spazio di circa 13 giorni, di nuovo riappariscono nel margine Orientale; e fanno l' intiera rivoluzione nello spazio di circa giorni 26. Tali macchie fanno dubitare agli Astromi essere il sole di natura metallica infocata, che le scorie metalliche incrustandone qualche parte della superficie compariscono in forma di macchie.

De' Pianeti e de' diloro movimenti.

224 PEr quanto riguarda le rivoluzioni periodiche, dimensioni, parallasse, volume, massa, velocità, distanze de' Pianeti, quì ne rapportiamo la Tavola esattissima di M.r de la Lande come risultato delle più recenti osservazioni dell'autore.

Le lettere sopra le Colonne A.G.O.M.S.D. indicano anni, giorni, ore, minuti primi, minuti secondi, e decimali.

Tavola, che contiene il risultato delle osservazioni le più recenti su le rivoluzioni de' Pianeti.

Pianeti	Rivoluz. Tropica	Rivoluzione Siderale	Rivoluz. Sinodica			
	An. G.O.M.S.D.	An. G. M. O. S. D.	G.	O.	M.	S.
Il Sole	1. 0. 5. 48. 45. 5	1. 0. 6. 9. 11. 2	.	.	.	.
La Luna	0. 27. 7. 43. 4. 6	0. 27. 7. 43. 11. 5	29	12	44	3
Mercurio	0. 87. 23. 14. 25. 9	0. 87. 23. 15. 37. 0	115	21	3	22
Venere	0. 224. 16. 41. 32. 4	0. 224. 16. 49. 12. 7	584	22	7	6
Marte	1. 321. 22. 18. 27. 3	0. 321. 23. 30. 43. 3	779	22	28	26
Giove	11. 315. 8. 58. 27. 3	11. 317. 8. 51. 25. 6	398	21	15	45
Saturno	29. 164. 7. 21. 50. 0	29. 176. 14. 36. 42. 5	378	2	8	8

Tavola delle dimenzioni de' Pianeti; la parallassi del Sole essendo supposta di 8." 5.

	Diametri in minuti e secondi	Diametri in Leghe	Diametri per rapporto alla Terra
Il Sole	31' 57" 5	323155	Cento, e tred. diamet. della Ter. ov. 112,79
La Terra	17 0	2865	. . . . 1, 000
La Luna	4 642	782	Un quar., o $\frac{3}{11}$ del diam. della Ter. 0, 730
Mercurio	7 0	1180	Due quinte 0, 41176
Venere	16 52	2785	Più pic. d'una trentatreesima, 0, 97196
Marte	11 4	1921	Due terzi, ovvero 0. 67059
Giove	3 13 7	32644	Undeci diametri, e un terzo. 11 393
Saturno	2 51 7	28936	Dieci diametri della Terra, 10 100
Anel. di b.	6 40 6	67518	Ventitre diametri, e mezzo. 23 567

	Grossez., e vol. per rapp. alla Terra presso a poco	Più esattamente in decimali.	Densità per rapporto alla Terra
Il Sole	Un milione 400. mila volte più grosso	1435025	0, 25463*
La Luna	La quarantanovesima della Terra	0, 02036	0, 68706*
Mercurio	Sette centesime		
Venere	Undeci dodicesime della Terra	0, 46981	2, 0375
Marte	Tre decime più grosso della Terra	0, 91822	1, 2750
Giove	12179 volte più grosso della Terra	0, 30155	0, 72917
Saturno	1030 volte più grosso della Terra	1474	0, 22984*
		1030	0, 10450*

	Messa per rapporto alla Ter.	Velocità di gravi alla loro superficie.	Distanza alla Terra in Leghe, e Tese	
Il Sola	365412	433 pi. 81	34761680	Le distanz. medie di Mercurio, e di Venere sono segnate quì per rapporto al Sole, perchè per rapporto alla Terra elle sono le medesime; che la distanza del Sole alla Terr. ovv. di 34761680 leghe.
La Terra	1	15 1038	. . . .	
La Luna	0, 01399	2 83	86324	
Mercurio	0, 14228	12 673	13456104	
Venere	1, 1707	18 717	25144250	
Marte	0, 21988	7 34	52966122	
Giove	340, 00	39 53	180794791	
Saturno	106, 90	15 83	331604504	

225 I Pianeti primarj si rivolgono intorno al sole secondo l'Ipotesi copernicana (182); e riguardati secondo l' ordine delle distanze dal sole, cominciando dal più prossimo a questo, sono Mercurio, Venere, la Terra (cui le gira intorno la Luna) Marte, Giove, cui girano intorno quattro, Satelliti, e Saturno con cinque Satelliti. Mercurio e Venere si chiamano *Pianeti inferiori*, perchè non si elevano al di sopra del sole; *Pianeti superiori* sono Marte, Giove, e Saturno, perchè s' innalzano al di sopra del sole.

226 Sono i Pianeti corpi celesti, che non tramandano a noi il lume di per se stessi; come il sole, e le stelle fisse; ma lo ricevono dal sole, e a noi lo riflettono (170). Essi non anno il lume scintillante come le fisse (138) donde può prendersi norma esser queste tant' altri soli intorno a quali è da congetturarsi girare tant' altri Pianeti; ed esservi altri mondi, ed altri sistemi Planetarj che per l' immensa distanza, che ci separa non sono a noi visibili.

226 Scorrono i Pianeti il zodiaco

col

col loro movimento proprio descrivendo Orbite Ellittiche. Venere è quella che più si allontana dall' Ecclittica, ed ha di distanza gr. 8 $\frac{2}{3}$. Le periodiche di loro rivoluzioni cominciano da qualche stella, che secondo le più recenti osservazioni, il tempo che ciascuno di quelli impiega è secondo l' ordine quì espresso. Mercurio che è il più prossimo al sole compie il suo giro in giorni 87, ore 23; Venere 224 ore 17; Marte 1 anno gior. 32 ore 23; Giove an. 11 e giorni 317; Saturno an. 29 e gior. 177; la Luna intorno alla terra gior. 27 or. 7. 43'.

327 Le distanze medie de' Pianeti dal sole sono espresse nella seguente tavola; quali distanze sono rapportate alla distanza media della terra al sole, la quale intendesi divisa come in parti 100000.

Mercurio	38710
Venere	72333
La Terra	100000
Marte	152369
Giove	520098
Saturno	953937

228 I pianeti non solo anno il moto

to proprio con cui percorrono il zodiaco; ma sibbene anche il moto diurno con cui si girano intorno al proprio asse, siccome si è dedotto dalle osservazioni sulle di loro macchie.

229 Alle volte sembrano arrestare il diloro corso; ed altre volte retrocedere: questi due fenomeni si chiamano *Stazioni*, e *Retrogradazioni* siccome altrove si è detto (117).

230 Keplero fu il primo a scoprire le leggi de' movimenti de' Pianeti, dalle quali se ne dedussero le distanze dal sole, e le orbite che descrivono. Gli antichi credevano farsi le rivoluzioni de' pianeti per orbite circolari; ma il lodato Autore su di tante osservazioni stabilì descrivere i pianeti orbite ellittiche in un di cui foco è posto il sole. Secondo determinò descrivere i pianeti ellisi con tali velocità, che le aje sono sempre proporzionali a' tempi. Terzo finalmente dimostrò essere i quadrati de' tempi periodici delle loro rivoluzioni, come i cubi delle di loro distanze dal sole.

Fig. 7. Scovrì dunque Keplero, che il Pianeta descrive l' ellisi ABEG, nel fuoco

co S è situato il sole. Si menino i diametri Bb, Aa che si sechino ad angoli retti nel centro C, e l'altro fuoco P è occupato dal Pianeta? Poichè il Pianeta secondo che è più vicino o distante dal sole per la forza centripeta, così accelera, e ritarda il suo moto, siccome costa dalle leggi della gravità, o dell' attrazione (Elem. di Fisica); i tempi ne' quali descrive il Pianeta varj archi dell' orbita, sono tra di loro come le aje SBD, SDA, SAG, SBE determinate dalle linee tirate dal sole S, cioè SB, SD, e dall' arco BD; SD, SA, e dall'arco DA, e così delle altre. Gli archi BD, DA, AG &c. percorsi in tempi i quali sono come le aje de' triangoli misti SBD SDA, SAG. Così se il Pianeta da B in una data particella di tempo giunge in D, che col raggio vettore descrive l' aja SBD; mentre sarà in b e si move fino aD E descriverà l'aja SbE eguale alla prima SBD e gli archi BD, bE saranno percorsi in tempi equali; benchè sieno ineguali, ed il maggiore è BD presso al Perielio B; e BE minore presso all' Afelio b. Per

la qual cosa il ♈ Pianeta si muove con maggior velocità nel Perielio per dover descrivere arco maggiore nello stesso tempo, con minor velocità nell' Afelio per dover descrivere arco minore; imperciocchè la forza centripeta del Pianeta verso del sole è maggiore nella minima distanza B, e minore nella massima distanza b. Nel primo istante del moto si possono considerare gli archi descritti in tempi equali, come linee rette, e perciò saranno nella reciproca ragione delle distanze dal sole: onde le aje de' triangoli si possono avere come equali, e rettangole; de' quali le basi sono gli archi descritti, che sono tra di loro, reciprocamente, come le altezze de' triangoli, o le distanze dal sole. Che se poi le aje saranno l'una dell' altra in ragion doppia tripla o in qualunque altra data, i tempi corrispondenti ne' quali si descrivono gli archi saranno anche nella stessa data ragione delle aje: così se l'aja SBA sia doppia dell' aja SbE, sarà il tempo in cui descrivesi l' arco BA doppio del tempo in cui si descrive l'arco bE

231 Una tal legge vien dimostrata dai varj apparenti diametri del sole, il quale nel Perigeo sembra andare più veloce, nell' Apogeo più tardo. Or secondo le osservazioni più esatte di M.r de là Lande la distanza del sole da noi nell'inverno è come 31' 31"; e nella state è come 32' 36"; poichè così si trova essere il diametro del sole dalla di cui varia grandezza si giudica della distanza. Imperciocchè le apparenti grandezze di un oggetto veduto da lontano sono nella ragione inversa delle distanze (elem. di fisic.); ed essendo il movimento orario del sole nell' inverno come 2.' 33" sicchè 32' 36" diametro apparente del sole nell' inverno, sarà a 31' 31", diametro apparente del sole nella state come 2' 33" moto orario del sole nell' inverno a 2.' 28" moto orario nella state. Dovrà dunque esser del moto del sole nella state la differenza di 5" a quello nell' inverno, se fosse uniforme e costante, e le sue differenze dipendessero dal solo allontanamento del sole. Ma dalle osservazioni questo movimento orario nella

sta-

state si trova essere di 2' 23" in vece di 2' 28"; sicchè oltre de' 5" differenza tra il moto del sole nell' inverno, e quello nella state per le varie distanze del sole, vi è anche la differenza di 5" altri, che nasce dal rallentamento del moto apparente del sole per l' acceleramento del moto della terra nel Perielio, e pel ritardamento nell' Afelio. Si conosce anche, che tal moto è nella ragione inversa delle distanze. La differenza di 5" supposto il moto uniforme nell' inverno, e nella state; e li 5" che dee avervi per ragione della distanza minore nell' inverno a quella nella state, si faccia 2' 23" a 2' 28", come 31' 31" a 32' 36", cioè come il diametro del sole nella state al diametro nell' inverno; ovvero come la distanza del sole nell' inverno a quella nella state. E per ciò il moto del sole in està al moto che dovrebbe avere, se fosse uniforme è in ragione inversa della distanza.

232 Verificata una tal legge dalle osservazioni esattamente corrispondenti al calcolo fatto dal suo inventore Keplero; si ricorse dal Nevuton a ritro-

trovare le cagioni fisiche, da cui ne dipendesse. In fatti gli riuscì così bene in rinvenirne quelle cagioni, che si ritrovarono conformi a fenomeni; che possonsi avere come vere e sufficienti, senz'aver ricorso ad altre; ed i calcoli applicati a determinare le distanze de' pianeti dal sole lor centro, le masse, le velocità, i diametri, furono ritrovati così uniformi alla fisica celeste, che può aversi come dimostrata. Sicchè si dimostrerà qui appresso: primo, i pianeti girare intorno al sole in orbite Ellittiche per una forza di attrazione diretta verso un fuoco dell' Ellisi occupato dal sole come centro. Secondo supposta una tal forza, descriveranno i pianeti aje proporzionali a' tempi.

233. L'esperienza ci dimostra, che il corpo spinto verso una direzione, nel primo momento di tempo non potrà descrivere, che una linea retta secondo la direzione dell' impressione: nel secondo momento dovrà descrivere un'altra retta simile, e così proseguire. Se la direzione si cangia, declinando dalla linea retta, bisogna che siavi

siavi oltre dell' impulso, un' altra forza che faccia prendere al corpo una nuova direzione per la forza d' inerzia (elem. di fis.). Ma poichè il pianeta descrive intorno al sole un' orbita seguendo la legge delle aje proporzionali a tempi (230.), dunque è forza dire esservi nel sole una forza che fa in ogni stante mutar direzione al pianeta deviandolo dalla linea retta; e questa essere una forza di attrazione del sole con cui ritiene il pianeta in orbita Ellittica, (elem. di fis.)

234 La seconda legge è dimostrata, che un corpo che vien mosso con due moti eguabili, uno cioè colla direzione del lato AB del parallelogrammo, l'altro colla direzione AD, non potrà seguire l'una e l' altra nello stesso tempo, ma dovrà prendere una nuova direzione, che sia commune ad ambidue per la diagonale AC (elem. di fis.).

Fig.19

235 Che se la forza per la direzione AB non sia equabile collà forza per la direzione AD; ma quella su di questa prevalga; allora il pianeta posto in A dovrà seguire la commune direzione per la curva AD; e descrivere una figu-

Fig.20

figura Ellittica (elem. di fis.) le dicui aje sono proporzionali ai tempi (230)

236 La terza legge è che i quadrati de' tempi periodici sono come i cubi delle distanze. Per verificare Keplero una tal legge fece delle moltissime osservazioni sopra Marte. Si è ritrovata la distanza della terra al sole essere a quella di Giove come 1 a 140; i tempi delle di loro rivoluzioni, sono come giorni 365 $\frac{1}{4}$ a giorni 4332 $\frac{1}{3}$; i di cui quadrati disprezzandosi le frazioni sono come 1 a 140; ma sono i cubi delle distanze 10 e 52, anche 1 a 140. Sicchè il quadrato del tempo periodico di Giove è 140 volte di più del quadrato del tempo periodico della terra; ed il cubo della distanza media di Giove al sole è 140 volte di più del cubo della distanza media della terra al sole. Questa legge si verifica meglio ne'Satelliti di Giove e Saturno, la quale condusse Newton alla scoverta delle forze centrali, o sia della gravità de' pianeti verso del sole, la quale ritrovò essere nella ragione inversa dei

qua-

quadrato della distanza, siccome in appresso dimostreremo.

MERCURIO E VENERE

237 Mercurio è il pianeta il più vicino al sole; la sua distanza media dal sole secondo M. r de la Landa è come 4, quella di Venere è come 7, quella della terra è come 10, quella di Marte come 15; quella di Giove come 52, e quella di Saturno come 95, assegnando ad ogni unità di questi numeri poco più di 3 milioni di leghe, o presso a 9 milioni di miglia Italiane; e 20 leghe o 60 miglia d'Italia per ogni grado, sarebbe la distanza di Mercurio dal sole di 36000000 di miglia Italiane, quella di Venere 63000000, della terra di 90000000, di Marte 135000000; di Giove 468000000, di Saturno 855000000.

238 Il metodo per trovare queste distanze è stato ricavato dalle rivoluzioni de' medesimi Pianeti, e dalle di loro parallassi annuali, donde poi Keplero scovrì la bella legge de' quadrati de' tempi che impiegano i Pianeti in per-

percorrere le di loro orbite essere come i cubi delle distanze (236) tralasciamo quì arrecare le grandezze, le densità, il tempo periodico delle rivoluzioni, i diametri, e le masse di Mercurio, e di Venere, siccome degli altri Pianeti, perchè l'abbiamo già rapportate nella tavola (224).

239 Per ritenersi a memoria i Pianeti secondo l'ordine delle distanze dal Sole, si possono rapportare ai sette giorni della settimana. Si cominci dal Lunedì la Luna, lasciando il giorno appresso si passi al Mercoledì Mercurio; e così in appresso Venerdì Venere, la Domenica il Sole, Martedì Marte; il Giovedì Giove; il Sabato Saturno l'ultimo de' Pianeti il più rimoto dal Sole.

240 Il passaggio di Mercurio; e di Venere di sotto al Sole non si osserva se non quando sono nella congiunzione inferiore col Sole, e che non anno una latitudine maggiore del semidiametro del Sole; cioè quando sono molto da presso al nodo in distanza di gr. 1. $\frac{3}{4}$ per Venere. Qualora

si

si ritrovano in tal posizione, colla di loro ombra oscurano una menoma parte della superficie del Sole, e fanno in essa come una macchia.

241 Per quello che riguarda Mercurio, perchè non ha che 12" di diametro, non si è mai veduto il suo passaggio sotto del Sole senza del Teloscopio; sebbene non vi sieno mancati degli Astronomi, come Keplero, Copernico, Galileo, che an creduto vederlo senza de' vetri; ma a rettamente giudicare la macchia del Sole l' anno creduta l'ombra di Mercurio.

242 Non v' ha dubio però pel passaggio di Venere, il quale è ſtato molte volte osservato perch' ella ha 58" di diametro. Ella è ſtata veduta passare sotto del Sole negli anni 1639, 1761, 1760, e passerà secondo i calcoli di Mr. dela Lande nel 1874, 1882, 2004, 2012, 2117, 2127. Venere ritorna alla sua congiunzione inferiore col Sole nel termine di un anno, e giorni 219; onde dovrebbe comparire sotto del Sole, e cagionare quasi un Ecclisse; ma per succedere il

il suo vero passaggio è necessario ch' ella sia verso il nodo o sia presso all' intersezione dell' Ecclittica colla sua orbita. Sia S il Sole SN l' Ecclittica, ORN l' orbita di Venere; nel tempo che corrisponde Venere perpendicolarmente al punto ove si trova il Sole S per la retta SV, questa sarà la latitudine Geocentrica di Venere. Se tale latitudine sia minore del raggio SA, Venere apparirà sopra il disco OAR del Sole; e lo stesso avverrà di Mercurio.

Fig. 21

243 Venere dopo la sua congiunzione col Sole risplende nel mattino con precedere il nascere del Sole, e si chiama *Lucifero* o *Fosforo*. Quando poi si vede dopo del tramontare del Sole, si dice *Espero*. Nella sua massima distanza dal Sole, vedesi più della metà del suo disco illuminato. Nella congiunzione superiore poi si vede illuminata in tutto il suo disco.

244 Dalle osservazioni fatte sul passaggio di Venere nel 1761, e 1769 si è determinata la Parallasse del Sole essere di circa 8" o 6 decime.

Marte, Giove, e Saturno.

245 MArte è il primo de' Pianeti superiori del Sole, quindi siegue Giove, e Saturno per quello che riguarda la di loro distanza dal Sole. Tutti i Pianeti appariscono con varie fasi, non altrimenti che vediamo la Luna. Anno le loro quadrature, e le loro congiunzioni ed opposizioni col Sole. Sono visibili co' Teloscopj le fasi di Venere, e Marte, il quale apparisce giboso nelle quadrature.

246 Giove è il gran Pianeta fra tutti. Intorno ad esso vi girano quattro Pianeti secondarj, o Satelliti, chiamati *Stelle Medicee* dal di loro scopritore Galileo in onore di Cosmo de' Medici gran Duca di Toscana suo Mecenate nell'anno 1610. Le rivoluzioni di questi quattro Satelliti, le distanze, i tempi periodici, e gli Ecclissi sono stati calcolati con molta esattezza da Worgentin, e da altri Astronomi.

247 Saturno comparisce sotto varj aspet-

aspetti; ed il primo ad osservarlo triforme fu Galileo col mezzo del Teloscopio. Egli alcuna volta comparisce rotondo. Alle volte cinto da un anello concentrico a se stesso. Alcuna volta comparisce fra due manichi. La larghezza dell'anello è presso a poco uguale allo spazio intercetto tra l'anello, e 'l globo di Saturno, ed è quasi del diametro di Saturno. Fig.22 23. 24

248. Alcuna delle volte sparisce l'anello di Saturno; ed avviene qualora questo Pianeta si trova verso 20. gradi della Vergine, e de' Pesci; perchè il piano del suo anello si trova diretto verso il centro del Sole, e non riceve il lume che sulla spessezza della periferia, che non è molto considerabile per vedersi da lontano, ed apparisce rotondo. Sparisce anche qualora si trova Saturno in tal posizione, che l'anello si presenta a' riguardanti colla sua periferia esterna, la quale illuminata sembra unita a Saturno, perchè non comparisce lo spazio frapposto la periferia concava dell'anello, e 'l globo di Saturno.

249. Qualora poi l' anello mostra

tutto il suo piano di prospetto a noi, allora Saturno comparirà cinto dall' anello. E quando non tutto il suo piano rivolge a noi, ma di profilo, sembrerà da una e dall'altra opposta parte in mezzo a due manichi attaccati al globo di Saturno.

250 E' molto malagevole render ragione di un tal fenomeno; sebbene Maupertui, ed altri a varie congetture sieno ricorsi, ma come incerte e di niuna consequenza tralasciamo di arrecarle.

251 Intorno a Saturno vi girano cinque Satelliti quattro de' quali furono scoperti da Ugenio nel 1655; ed il quinto da Cassini nel 1671.

252 I Pianeti oltre del moto con cui scorrono il Zodiaco da Occidente in Oriente, anche il moto di rotazione indipendente dal moto di progressione (233) si è osservato il Sole girare intorno al suo asse (223) la Terra, la Luna, Giove e Marte girano anch'essi; poichè non si può concepire tai Pianeti avere il moto di progressione, con cui descrivono le diloro orbite, senz'avere nello stesso tem-

po

po il moto rotatorio, che necessariamente dee nascere dall' impulso che riceve qualunque corpo per una linea che non passa pel centro di esso corpo. Ciò l'ha dimostrato Bernocelli in una memoria di Dinamica.

253 Le orbite de' Pianeti si tagliano coll' Ecclittica in due punti, che si chiamano *nodi*. Essendo la larghezza del Zodiaco di 16 gradi, cioè 8 da una parte dell' Ecclittica ed otto dall' altra (31), ed i pianeti non si discostano dall' Ecclittica più di 8 gradi: un tal discostamento si chiama *latitudine* de' Pianeti. Qualora il Pianeta è in uno de' nodi, o nell' intersezione dell' Ecclittica colla sua orbita non ha latitudine. Passato poi che ha il nodo, e s' innoltra verso il Polo Boreale si chiamerà *nodo ascendente*; e quando verso il Polo Meridionale si dirà *nodo discendente*.

254 La distanza di ciascun Pianeta dal primo segno del Zodiaco, o sia dall' Ariete si chiama *Longitudine del Pianeta*. Così sia ALn l' Ecclittica, e APMn sia l' orbita del Pianeta; A ed n si chiamano i nodi, ove si taglia l' Fig. 25

 l' or-

orbita del Pianeta coll' Ecclittica, il Pianeta in A, o in n non avranno latitudine da A passando in P verso il Polo Boreale dell' Ecclittica si chiamerà *nodo ascendente*; e si noterà col segno ☊. Dal nodo n passando il Pianeta in R verso il polo Australe, si chiamerà *nodo discendente*; e si esprimerà col segno ☋. L' arco PL del cerchio di latitudine intercetto tra l' Ecclittica, ed il luogo del Pianeta si chiamerà latitudine del Pianeta. L' arco AP si chiama *Argomento di latitudine*, perchè da questo arco dell' orbita del Pianeta dipende la latitudine PL. Se gli archi AP, AL, PL s' intersecano tra di loro; ed abbiano il centro commune nel centro del Sole, la latitudine PL si chiamerà *latitudine Eliocentrica*, come se il Pianeta si osservasse dal Sole; e se l'avranno nel centro della Terra, si chiamerà *latitudine Geometrica*. La latitudine Eliocentrica vien chiamata ancora inclinazione, in cui è l' angolo A fatto dall' arco AP dell' orbita del Pianeta, e dall'arco AL dell' Ecclittica.

255 Le longitudini poi de' Pianeti so-

sono computate sulle orbite de' stessi Pianeti. Suppongasi il punto C esser l'Ariete da cui si cominciano a numerare i gradi di longitudine, e si prenda l'arco AB dell' orbita del Pianeta uguale ad AC dell' Ecclittica, il punto B è quello da cui deonsi computare i gradi, il Pianeta che si troverà in P, la sua longitudine sarà BAP, e rapportata all' Ecclittica sarà CAL.

256 L'Ecclittica si taglia coll'Equatore e fanno un angolo di 23 $\frac{1}{2}$. L'orbita di Saturno coll' Ecclittica fa un angolo di gr. 2 30' 40." Quella di Giove gr. 1. 19', 23", quella di Marte gr. 1. 50' 47"; quella di Venere gr. 3. 23' 8"; quella di Mercurio gr. 6. 54' 51"; quella della Luna sempre varia, e non è minore di gr. 5. 1' ne maggiore di gr. 5. 17'.

257 I Pianeti sì Primarj, che Secondarj anno le di loro superficie sparse d' ineguaglianze, le quali compariscono in forma di macchie, o ombre interrotte da parti lucide. Nella Luna più che in ogn' altro Pianeta meglio si osservano, siccome diremo a suo luogo parlando della Luna. Ne'Pia-

neti dunque si dee giudicare esservi de' Monti che riflettono il lume del Sole, e le oscurità essere mari, e valli a quali gli Astronomi an dati varj nomi. Le stesse macchie si sono osservate in Venere, in Giove, e Marte. E sebbene in Mercurio per la somma vicinanza al Sole, ed in Saturno per la gran lontananza non si sieno potuto osservare; pure per la legge di analogia deesi riputare anche esservi delle ineguaglianze.

258 I pianeti si distinguono dalle stelle fisse per la luce di queste, tremola e scintillante e in parte azurra; quella de' pianeti è bianca, e vivace, specialmente in Giove e Venere ma senza moto e scintillamento; in Marte poi la luce è alquanto rosseggiante.

259 Da quanto fin quì si è detto intorno a' pianeti, si conviene alla terra ancora; e tutti que' fenomeni che da noi si vedono per riguardo a' pianeti, i stessi fenomeni deonsi vedere dagli abitanti de' Pianeti, se ve ne sono per rispetto alla terra. Imperciocchè la legge di analogia ci persuade dover essere i piani tant' altri Mondi

abi-

abitati da creature di natura conformi alla di loro abitazione. Un tal credere non ripugna alle leggi cosmologiche, ne alla ragione, ne alla religione, che anzi estende l' umana capacità in comprendere l' onnipotenza del Creatore. L' opporsi, o contradire una tale opinione è lo stesso restringere tra angusti limiti la potenza, e la gloria del supremo Facitore; e misurare dalla breve capacità umana l' interminabile estensione dell' Universo. E poichè la terra da noi si è considerata come un' altro pianeta, perciò di questa ne noteremo la figura, l' estensione, la massa, e quant' altro conviene intorno alla medesima.

DELLA TERRA

260 QUal figura abbia la terra i Filosofi l' anno determinata colla misura di un grado del Meridiano sotto l' Equatore, e sotto i Poli, e si è ritrovata essere sferoidale larga, o schiacciata a guisa di cipolla (elem. di fis.) ove si è da noi accennata la storia della spedizione degli Acca-

cademici Parigini, verso l' Equatore, e verso i Poli. Da ciò ne risulta la misura della circonferenza, del diametro, della superficie, e della solidità della terra.

261 Un grado del Meridiano sotto l' Equatore fu trovato di tese 56750 ridotte in leghe, assegnando 2283 tese per ogni lega, fanno 24 disprezzandosi le frazioni. Dunque sarà la circonferenza dell' Equatore di leghe 8640; e sarà il diametro secondo la proporzione di Mezio, siccome si ha da Archimede, essere di leghe 2750. Se dunque moltiplicheremo la metà della circonferenza per la metà del diametro, cioè 4320 per 1375 avremo l'aja dell' Equatore di leghe quadrate 5, 940, 000; quali moltiplicate per 4 avremo la superficie della terra di leghe quadrate 23, 760, 000; ed auremo la solidità di essa moltiplicando il sestodel diametro cioè 458 $\frac{1}{3}$ per la superficie di leghe quadrate 23, 770 000, in leghe cubiche 10, 880, 000 000.

262 Se si voglia avere una idea del peso della terra (sebbene composta

sta di tante materie eterogenee) si potrà a un dipresso prendere una materia tufacea media fra tutte le altre in riguardo al peso, e sia un piede cubico di tufo di libre 120. La terra è di leghe cubiche 10, 880, 000, 000; la lega è di piedi 13, 663, dunque avremo il peso dell' intiera terra di libre 25, 750, 272, 802, 687, 360, 000, 000.

263 Se vorremo sapere di quanti granelli di arena sia composta la terra; si potrà supporre con M.r de la Lande essere un granello di arena di $\frac{1}{20}$ di linea, il piede cubico conterrà granelli 23, 887, 872, 000; la lega cubica ne conterrà 60, 927, 824, 062, 220, 304, 384, 000; l'intiera terra ne conterrà 663, 504, 004, 037, 579, 114, 741, 760, 000, 000, 000.

264 Volendosi spignere innanzi un tal calcolo si potrebbe vedere quanti granelli di arena possa contenere l' immenso spazio del Cielo. Il diametro dello spazio concavo del firmamento secondo le osservazioni degli Astronomi contiene 116618 diametri della terra; il diametro della terra è

di

di leghe 2750 (261), sicchè il diametro del firmamento sarà di leghe 320, 699, 500; ma le sfere sono come i cubi de' diametri, dunque la sfera del firmamento conterrà granelli di arena 1, 052, 302, 104, 226, 708, 930, 138, 166, 514, 218, 084, 296, 320, 000, 000 000.

265 Si può anche formare questo calcolo con più esattezza senza supporre il granello di arena $\frac{1}{20}$ di linea, se con una lente si dispongano in fila di una linea, di pollice un numero di granelli di arena, che io ho ritrovati esser 10. Quindi si calcoli fino ad una lega, che importano 19, 582, 560 granelli di arena. Si faccia il cubo di questo numero, che si trova essere 7, 509, 454, 627, 727, 241 216, 000, e si moltiplichi per le leghe cubiche della terra, 10 880, 000, 000 si troverà contenere la terra granelli 81, 702, 866, 349, 672, 384, 430, 080, 000, 000, 000. E collo stesso metodo di sopra si trova il numero de' granelli di arena, che contiene l' immenso spazio del firmamento.

DEL-

Della Luna, suo moto, ed ineguaglianze.

266 La luna ha la sua superficie sparsa d'ineguaglianze siccome le macchie lo dimostrano; e sono più sensibili qualora dal Novilunio passa al Plenilunio, o quando dal Plenilunio al Novilunio. Ella gira sul proprio asse col moto di rotazione, e colla stessa velocità che gira intorno alla terra, e per la ſtessa direzione mostrando sempre la stessa faccia; il che non avverrebbe, se il moto di rotazione non fosse uguale al moto diurno della terra. Sicchè la terra, e la luna deono girare intorno al proprio asse nello spazio di 24 ore.

267 La luna essendo satellite della terra, tutto ciò che riguarda i pianeti col moversi intorno al sole si conviene anche alla luna col moversi intorno alla terra, all'infuori delle tante irregolarità che vi concorrono nel movimento di essa, come più sensibili, che tutte non si osservano negli altri pianeti.

268 Questo pianeta dopo il sole è il più che ferisce, ed attira i nostri sguardi per la sua vicinanza a noi; e per esser stata presa la durata della sua rivoluzione presso molte nazioni per misura del tempo non altrimenti che il corso del sole. Le sue fasi servono a distinguere, il principio, mezzo, ed il fine del tempo relativo all' esistenza delle cose, e delle umane negoziazioni; ma quello che più gli antichi avevano in considerazione, era il *Novilunio* chiamato anche *Neomenia* in cui solevano celebrare le feste e le sollennità de' loro sacrificj.

269 Per concepire in che modo viene la luna a mostrare le sue fasi; sia la luna m, la quale si trovi tra il sole s, e la terra T, ella disparisce affatto, e si dice allora essere in *congiunzione* col sole, perchè il disco rivolto verso la terra non viene illuminato, e per ciò rimane oscurato. Quindi col suo corso dopo il terzo giorno del Novilunio presso al tramontar del sole dalla parte di Occidente si vede illuminata debolmente in una picciola striscia circolare a guisa di falce co-

Fig.26

me

me è myn. Proseguendo il suo cammino insensibilmente di giorno in giorno si vede crescere la parte illuminata, secondo che più la rivolge verso la terra, onde avvanzandosi dopo altri sei giorni in allontanandosi dal sole mostra la metà del suo disco myo, che si chiama *dicotoma* rivolta sempre la parte illuminata verso Occidente. Così avvanzandosi mostra più che la metà del suo disco myp. Finalmente dopo altri sei giorni giunta in opposizione si vede tutta illuminata in M; e si dice *Plenilunio*; ed è in tal caso nel massimo allontanamento, o sia nell' *opposizione*, perchè viene un emisferio di essa illuminato, e tutto il lume riflesso verso la terra viene dalla metà del globo lunare. Dall' opposizione passa di nuovo verso la congiunzione in approssimandosi al sole, ed a misura che s' innoltra, così va mancando il suo lume sotto le stesse fasi myq, myr, myx, fino alla congiunzione in m, colla diversità che siccome dal Novilunio al Plenilunio la parte illuminata crescendo sempre riguarda l' occidente; così per lo contrario dal Pleni-

nilunio al Novilunio la parte illuminata decrescendo sempre riguarda l'oriente. Nasce la luna nel Plenilunio col tramontar del sole; così per contrario; nasce nel Novilunio col nascere del sole, onde ritorna nella congiunzione, e disparisce.

270 Mentre dunque la luna dalla congiunzione in m si allotana si fa vedere sotto la fase myn, e questa è la parte illuminata, dopo essersi allontanata dal sole per gr. 45. cioè per un ottante del cerchio. Qualora avrà passato un' altro ottante sarà al primo quarto, e sarà illuminata la metà del disco myo, e sarà distante dal sole per gr. 90. Giunta al terzo ottante, o sia al gr. 135 apparirà illuminata più che la metà del disco myp. Finalmente giunta al quarto ottante, o sia alla metà del cerchio distante dal sole per 180 gradi apparirà tutta illuminata in M, e sarà nell'opposizione, o sia nel Plenilunio. Nello stesso modo procedendo innanzi ma sempre scemandosi il lume fino alla totale oscurazione, e sarà in congiunzione. Tutto ciò che da noi si osserva circa le

fasi

fasi della luna, lo stesso dee dirsi fasi della terra per rapporto agli abitatori della luna, se ve n'abbiano.

271 Da un Novilunio all' altro vi passano giorni 29 ore 12 44′ 3″ secondo l'ultime osservazioni. Una tal durata si chiama *Lunazione*, *Mese Sinodico*, *o rivoluzione sinodica*.

272 Dalle osservazioni di tali fasi si sono calcolati gli Ecclissi del sole; quando cioè la luna si trova talmenmente prossima al sole che termina l' ultima fase, e comincia la prima della nuova luna; allora la luna sembra colla sua ombra coprirne una parte del disco solare, ed intercetta il lume; ovvero la sua ombra cade nel centro del sole, ed ella apparirà come un globo oscuro circondato da una corona di raggi. Vi è alcuna delle volte, che la luna oscura totalmente il sole, e in pieno giorno succedono le tenebre, come se fosse oscura notte. Di ciò se ne parlerà nell' articolo degli Ecclissi.

273 Nel Novilunio oltre della picciola parte del disco illuminata, il rimanente non è perfettamente oscurato; ma vi si ravvisa un lume incerto, che

fa travedere il restante del disco. Ciò non può avvenire se non dal lume che riflette la terra alla luna, la quale mentre è in congiunzione, la terra è in opposizione col sole; e perche ella è più grande della luna questa viene illuminata dalla luce riflessa dalla terra e quel lume dubio è di seconda riflessione che viene a noi, e perciò è così debole.

274 Il lume della luna non cagiona alcuna sensibilità di calore. Ischirnausen ed altri avendo concentrato il lume della luna co' specchi ustorj nel Plenilunio niuna mutazione cagionò nel Termometro. Ed è tanto debole un tal lume che Hook ha osservato essere 104368 volte più debole della luce del sole; poichè prima di giugnere a noi vien disperso in una sfera 188 volte più grande di diametro del diametro della Luna. Onde vi vorrebbono 104368 lune per uguagliare il lume del sole.

275 Gli antichi ben s'avvisarono la luna girare intorno alla terra. Metone 430 anni prima della nostr' Era apprese nello spazio di 19 anni solari com-

compiva 235 mesi lunari, sebben vi manchi di un giorno in 312 anni. Nel calendario ancora se ne fa uso del corso o periodo di 19 anni chiamato *ciclo lunare*, dopo di cui le nuove lune succedono corrispondendo al medesimo giorno civile. E quel numero che indica l' anno del ciclo lunare si chiama *numero d' oro* che è segnato col numero 1 tutte le volte che la nuova luna cade nel dì primo di Gennajo come avvenne nel 1767, 1786.

276 Un tal periodo ci fa accorgere che da una lunazione all' altra vi passano giorni 29 ore 12 44' 3' chiamato *Mese Sinodico* (271). La luna dopo aver compita l' intiera rivoluzione intorno alla terra nello spazio di giorni 27 ore 7 43' 4" ½ che si chiama mese periodico; v' impiega altri due giorni di più per raggiunger il sole in congiunzione nel corso di 29 giorni col moto annuo per l' Ecclittica. Ciò nasce da che la Luna facendo la sua rivoluzione intorno alla terra con tutto il suo sistema descrive una parte della sua rivoluzione intorno al sole; di maniera che l' una e l' altra si

avvanzano per un segno intiero verso l' Oriente . Il punto dell' orbita che nella prima posizione corrispondeva alla retta che unisce i centri della terra, e del sole, ritornando la luna a quel medesimo punto , non dee ritrovarsi in congiunzione col sole , perchè ella sempre si allontana dal sole per dodeci gradi, e minuti , e perciò non può compire la lunazione , o sia il mese Sinodico se non in giorni 29. ore 12 44′ 3″ , che è il movimento diurno della luna intorno al sole . Se la terra , e la luna si movessero nel medesimo piano dell' Ecclittica , il cammino della luna e del sole sarebbero lo stesso in Cielo , colla sola differenza, che il sole nel suo corso compirebbe un anno , e la luna in un mese . Ma perchè questi due piani si tagliano nel punto che passa pel centro della terra, e sono inclinati l' uno sull' altro facendo un angolo di gr. 5 , perciò il cammino della luna è differente da quello del sole , onde il mese periodico della luna non è uguale ai 29 giorni del sole che percorre per l' Ecclittica .

277. Dalle macchie della luna , che

ora si accostano per qualche tempo, ed ora si discostano periodicamente; e da che l'asse della luna muta sito, onde ora l'un polo della luna, ed or l'altro si fa visibile allo spettatore della terra, ne anno concluso gli Astronomi la luna avere un moto che si chiama di *Librazione*, un tal moto fassi da settentrione a mezzo giorno che chiamasi di *Librazione in latitudine*; e da Levante a Ponente di *Librazione in longitudine*. La forza attrattrice del sole e della terra; l'inclinazione dell'asse della luna sull'Ecclittica, ed altre cagioni concorrono a fare le molte ineguaglianze del moto ora accelerato, ed ora ritardato della luna.

278 L'inclinazione dell'orbita della luna sull'Ecclittica, fa si che questa viene traversata due volte in ciascuna rivoluzione; e sette giorni dopo dell'intersezione o nodo la luna si allontana dall'Ecclittica per gr. 5. Senza di tale inclinazione succederebbe, che in ogni mese, avressimo un ecclisse del sole nella congiunzione, ed un'altro della luna nel giorno dell'opposizione. Di fatti son rari gli Ec-

 clis-

clissi del sole, e più frequenti quei della luna; imperciocche in allontanandosi la luna dall' Ecclittica dopo passati i nodi, ella si trova o al disopra, o al di sotto dell'Ecclittica, ove sempre si trovano il centro del sole, e l' ombra della terra. Ne' Novilunj l' inclinazione dell' orbita della luna è di gr. 5. 17′ $\frac{1}{2}$; l' inclinazione media è di gr. 5. 8′ 46″.

279 La distanza media della luna dalla terra è di 60 $\frac{1}{2}$ semidiametri della terra, che fanno leghe 83187$\frac{1}{2}$ che in miglia fanno 249, 562$\frac{1}{2}$. Il diametro della luna è di 31′ 16″ $\frac{1}{2}$, e quello del sole è 32′ 12″. La superficie della luna contiene circa 1,555555 leghe quadrate secondo Newton. Il rapporto delle grandezze de' pianeti alla terra è espresso nella tavola (224)

280 I nodi della luna anno il moto di retrogradazione. Mentre la luna colla sua orbita taglia l' Ecclittica nel primo grado di Ariete, 18 mesi dopo si trova che taglia l' Ecclittica nel primo grado de' Pesci, per aver retrogradato di un segno. I nodi dunque saranno il loro giro del Cielo nello spa-

zio di anni 18, e giorni 228 contro l' ordine de' segni per rapporto agli Equinozj; e per rapporto alle stelle in anni 18 e giorni 233 ore 2 55′ 18″ 4. Sicchè i nodi terminata che anno la diloro intiera rivoluzione nel detto tempo, la luna riprende il suo corso in corrispondenza alle medesime stelle, e tutto ricomincia collo stesso ordine.

281 Da ciò se ne deduce, che la luna non si trova nell' Ecclittica che due volte in ciascun periodo; allora cioè, che si trova ne' nodi; in tutto il resto poi del suo corso sempre si allontana dall' Ecclittica, che si chiama *Latitudine*; e il punto del suo massimo allontanamento si chiama *limite*. indi di nuovo si avvicina ai nodi.

282 Sicchè la distanza della luna dalla terra, e per consequenza dal sole è sempre variante; siccome in effetto ne siamo assicurati dal comparire ella ora sotto un angolo maggiore, ed ora minore.

283 Ella si move in orbita Ellittica, di cui l' uno de' fuochi occupa il centro della terra T, il grand' asse Fig. 27

dell' Ellise è AB o sia la linea degli Apsidi, TC l' eccentricità. Il punto A è la suprema Apside, che si chiama anche Apogeo della luna, ed il punto B è l' ima Apside o Perigeo della luna. Lo spazio di tempo che impiega la luna in partendo dall' Apogeo fino al ritorno al medesimo punto si chiama *Mese Anomalistico*.

284 Molte sono le irregolarità del movimento della luna. Nell' Afelio della terra la luna compie in più breve tempo la sua rivoluzione, che nel Perielio della terra. 2. E' maggiore la velocità della luna nella congiunzione e nell' opposizione, che nelle quadrature. 3. Il movimento della luna sempre varia, secondo le varie distanze dalle sigizie. Un tal variamento l' ha scoverto Ticone. 4. La luna descrive come gli altri pianeti aje proporzionali a' tempi (230); onde il suo moto dee accrescersi nel perigeo, e ritardarsi nell' Apogeo (231). 5. L' orbita della luna è variabile, ora accrescendosi l' eccentricità, ed ora diminuendosi. E più grande qualora la linea AB degli Apsidi si confonde

con

con quella delle sigizie DE, ovvero la linea che congiunge i centri del sole e della terra coincide colla linea dell' opposizione e congiunzione; ed è più piccola l' orbita sua, qualora l' una e l' altra linea si tagliano ad angoli, retti siccome AB, DE. Altre irregolarità tralasciamo come quelle che non sono fino ad ora pervenute alla perfetta conoscenza degli Astronomi, malgrado di questi le tante e tante osservazioni.

285 Le cause fisiche che cagionano tali particolari irregolarità nella luna sono da attribuirsi a quella legge universale con cui si movono in giro tutti i pianeti intorno al sole come di lor centro, cioè alla reciproca gravitazione o attrazione de' corpi celesti, siccome in altro luogo diremo.

286 Per quello che riguarda la parallasse della luna, si trova essere la più grande di tutti gli altri pianeti, cioè di un grado. Il diametro della luna osservato col micrometro, si trova essere nel perigeo di 33′ 34″, e nell' Apogeo di 29′ 25″.

287 Finalmente è da osservarsi in

che

che maniera nell' uso civile si computano i mesi lunari sulle fasi della luna in corrispondenza ai mesi solari. Intorno a ciò sono stati discordanti gli Astronomi, siccome si può osservare nell' Enciclopedia (Articolo Luna). Volgarmente dicesi luna di Marzo, luna di Aprile senza mai comprendersi.

288 Rapporta M.r de la Lande in detto articolo, che Rondelet nel giornale Ecclesiastico del 1771 crede la luna Pasquale doversi dire luna di Marzo. Ma ciò è contrario all' uso commune secondo la regola generale de' cronologi, con cui si stabilisce, che la luna sia di quel mese in cui ella termina. Sicchè se termina nel mese di Marzo si dirà luna di Marzo. Ciò vien comprovato dice M.r de la Lande da molti Astronomi come dal P.Clavio, da Blondel, e da altri. Su tal' uso dunque la luna Pasquale non è mai la luna di Marzo, siccome si può vedere nel Mercurio di Francia, e nel calendario di Fiandra del 1740.

289 Molti an creduto dover esser la Luna di quel mese di cui cade il Plenilunio; ed altri in cui cade il Novi-

vilunio. Ma meglio è attenersi all'uso commune, il quale è fondato sul periodo di 19 anni, che chiamasi Ciclo Lunare (379), il quale terminato, ritornano tutte le lunazioni collo stesso ordine. Ciò può comprovarsi coll'esempio del 1767 in cui nel primo di Gennajo cadde la Luna nuova, e terminò nel di 30 dello stesso mese. Sicche se non si voglia contradire il vero, una tal lunazione dee appartenersi al mese di Gennajo. La seguente lunazione non v'ha dubio dover essere del mese di Febrajo; onde così proseguendo fino al mese di Ottobre del terzo anno 1769 in cui terminarono due lune chiamato *embolismo* o *Luna intercalare*, dopo le quali si cominciano a computare le lunazioni collo stesso ordine. E' dunque troppo ragionevole la pratica generale di prender la Luna la denominazione da quel mese Solare in cui termina essa Luna. La pratica di trovare l'età della Luna l'esporremo nel saggio di Cronologia; e qual sia il rapporto della Luna, alla Terra, al Sole ed agli Pianeti in quanto alla distanza, tempo periodico, massa, vo-

lume, velocità, e densità, si ha dalla Tavola (224).

DELLE RIFRAZIONI.

290 SI dimostra nell' Ottica (elem. di Fis.) il raggio della luce che passa obbliquamente da un mezzo raro in un mezzo denso si rifrange, e cangia direzione accostandosi al perpendicolo. L'atmosfera, che circonda la Terra rifrange, e fa dechinare dalla sua direzione il raggio proveniente dall'etere, penetra in quella, e si rifrange continuamente; onde i corpi Celesti non compariscono nel di loro luogo vero, e reale, ma più elevato apparentemente; e poichè l' oggetto si rapporta all' estremo del raggio, il quale come deviato dalla sua direzione per la rifrazione che patisce, accostandosi alla perpendicolare, fa sembrare l' oggetto essere in luogo non suo. Vedete i nostri Elem. di Fisica.

Fig.28. 291. Sia perciò T la Terra, Pqo l' atmosfera che la circonda, B lo spettatore sulla superficie di quella; cm sia il raggio che obbliquamente penetra

per l'atmosfera Pqo (giacchè il raggio che cade perpendicolarmente niuna rifrazione patisce) (elem. di Fis.), giunto che sia nel punto m si spezza facendo l'angolo CmB; ma poiche la veduta fassi per linea retta (elem. di Fis.), perciò l'astro C dovrà vedersi dallo spettatore B per la retta BmD in luogo apparente, più elevato del vero sito, e più avvicinato alla perpendicolare EmT, facendo l'angolo CmE prima della rifrazione contenuto dal raggio Cm e della perpendicolare Em, che si chiama angolo d'incidenza, e DmE, o EmT suo uguale chiamato angolo di rifrazione, che vien fatto dalla stessa perpendicolare mT, e dal raggio mB. Questi due angoli anno tra essi sempre un medesimo rapporto, che si chiama *rapporto di Rifrazione*, che secondo Newton, si trova essere il seno del primo angolo cioè d'incidenza al seno del secondo come 3201 a 3200.

292 E perchè quando il raggio cade obliguamente patisce rifrazione, e non si rifrange, quando cade perpendicolarmente, per la ragione che as-

segna Nevuton della attrazione della superficie del mezzo denso col raggio, onde viene deviato dalla sua direzione. Laonde l'Astro che è nel Zenit non patisce alcuna rifrazione; e secondo che dal Zenit si va allontanando, così insensibilmente va crescendo la rifrazione, finchè l'astro giunga all' orizonte in cui ha la massima obliquità in riguardo allo spettatore B, e per consequenza il raggio patisce la massima rifrazione, onde l' astro situato in n, si vedrà in t sito apparente, e più elevato che sia possibile. E poichè il raggio diretto, il raggio rifratto, e la perpendicolare sono in un medesimo piano, perciò sempre a questa si rapporteranno gli altri due raggi.

293 Oltre delle rifrazioni vi concorrono anche la Parallasse, e l'obliquità dell'Ecclittica a far comparire l'astro in luogo apparente diverso del luogo vero. La storia delle rifrazioni con precisione vien rapportata da Mr. dela Lande.

294 Per evitare gli orrori, che avessero potuto prendere gli Astronomi nelle loro osservazioni si sono studia-

diati per diversi metodi di trovare il luogo vero delle stelle detrattane la quantità delle rifrazioni a diverse altezze degli astri; quali rifrazioni sono minori nelle maggiori altezze dall'Orizonte, e maggiori nelle minori altezze; ovvero sono nella ragione inversa delle altezze. Quindi ne hanno formate delle tavole in cui sono disegnate le rifrazioni corrispondenti alle varie altezze dall' Orizonte. Il metodo dall' Abate de la Caille è stato ricevuto come più esatto, la di cui tavola qui rapportiamo.

T A V O L A

Delle Rifrazioni medie del Lume a diverſe altezze dall'Orizzonte.

Altezza dall' O-rizzonte	Diſtanza dal Ze-nith.	Rifrazio-ne	Altezza dall' O-rizzonte	Diſtan-za dal Zenith.	Rifrazio-ne.
0 0	90 0	32' 24"	15	75	3' 36" 5
3'	89 57.'	31' 56"	16	74	3' 22" 7
6'	89 54.'	31' 28"	17	73	3' 10" 4
9'	89 51.'	31' 1"	18	72	2' 59" 4
12'	89 48.'	30' 34"	19	71	2' 49" 3
15'	89 45.'	30' 8"	20	70	2' 40" 4
18'	89 42.'	29' 42"	21	69	2' 32" 3
21'	89 39.'	29' 17"	22	68	2' 24" 8
24'	89 36.'	28' 51" 9	23	67	2' 17" 9
27'	89 33'	28' 27" 2	24	66	2' 11" 7
30'	89 30.'	28' 2" 9	25	65	2' 5" 7
33'	89 30.'	27' 39"	26	64	2' 0" 2
36'	89 27.'	27' 15" 4	27	63	1' 55" 1
39'	89 24.'	26' 52" 3	28	62	1' 50" 4
42'	89 21.'	26' 29" 6	29	61	1' 45" 9
45'	89 18.'	26' 7" 3	30	60	1' 41" 7
54'	89 15.'	25' 2" 5	31	59	1' 37" 8
1 0	89 6.	24' 21" 1	32	58	1' 34" 1
1 12'	89	23' 2" 6	33	57	1' 30" 5
1 21'	88 48.'	22' 7" 4	34	56	1' 27" 2
1 30'	88 39.'	21' 15" 2	35	55	1' 24"
1 48'	88 30.'	19' 39"	36	54	1' 21"
1 57'	88 12.'	18' 54" 9	37	53	1' 18" 1
2	88 3.'	18' 40" 7	38	52	1' 15" 3
2 12'	88	17' 46" 5	39	51	1' 27" 7
2 30'	87 48.'	16' 33" 6	40	50	1' 10" 2
3	87 30.'	14' 46" 2	41	49	1' 7" 8
4	87	12' 2" 6	42	48	1' 5" 5
5	86	10' 5" 3	43	47	1' 3" 3
6	85	8' 38" 6	44	46	1' 1" 1
7	84	7' 32"	45	45	0' 59" 0
8	83	6' 39" 8	49	41	0' 51" 3
9	82	5' 58"	55	35	0' 41" 4
10	81	5' 23" 6	56	34	0' 39" 9
11	80	4' 55" 1	59	31	0' 35" 5
12	79	4' 30" 9	73	17	0' 18" 1
13	78	4' 10" 2	74	16	0' 17" 0
14	77	3' 52" 2	89	1	0' 1" 0
	76				

295 Secondo Bouguer i raggi che cadono obliquamente rifrangendosi sempre fino alla superficie della Terra, perdono d' intensità, e di forza 1354 volte meno di quello che sono quando il sole è al Zenit. Questa rifrazione si accresce anche nella notte, e nell' inverno, più che nel giorno, e nella state, per la maggiore quantità di vapori, per i varj venti o per altre circostanze che possono concorrervi.

296 L' atmosfera non è egualmente densa. Ella si può concepire come una cipolla, il dicui strato esteriore della sua superficie è rarissima e sottile. Quindi si succedono i strati l' uno più denso dell' altro fino alla superficie della Terra racchiusa in quella come centro. Sicchè i raggi nell' attraversare l' Atmosfera di tratto in tratto sempre accrescendosi la rifrazione o curvatura de' raggi descrivono una curva la di cui natura, e proprietà sono state sottoposte a calcolo da Mr. Dalembert.

DEGLI ECCLISSI.

297. Qualora la Luna è in congiunzione col sole e di questo ne intercetta la luce si chiama *ecclisse del Sole*. Così qualora la Luna è in opposizione col Sole, e la Terra frapposta tra l'una e l'altro nasconde quella colla sua ombra, si dice allora *ecclisse della Luna*.

298. In tali due casi dovrebbero succedere gli Ecclissi del Sole, e della Luna in tutte le congiunzioni ed opposizioni (278). Ma perchè l'orbita della Luna è inclinata sull'Eclittica per 5 gradi, onde ha sempre diversa latitudine; perciò qualora la Luna è presso a' nodi ed all'Ecclittica dovrà soltanto succedere l'Ecclisse, ove sempre si ritrova il Sole, e la Terra.

299 L'Ecclisse del Sole non accade nello stesso modo che quello della Luna. La Luna frapponendosi tra il Sole e la Terra ne intercetta i raggi, ed impedisce, che la luce di quello pervenga a noi, ma la Luna non potrà mai in tutto oscurare il Sole per es-

ser questo molto più grande di quella. Ed a rettamente parlare non può chiamarsi Ecclisse del Sole; ma più tosto della Terra, la quale rimane oscurata per l'intercettamento de' raggi del Sole, non altrimenti che le nubi opposte al sole ne oscurano una parte della Terra. L'ecclisse poi della Luna dall'ombra della Terra che le toglie il lume. In questo stesso modo avvengono gli Ecclissi de' Satelliti di Giove e di Saturno, i quali collo spargere della loro ombra oscurano i loro Satelliti.

300 Tre specie di Ecclissi possono avvenire per rispetto al sole, cioè totale, parziale, e annulare, o centrale. Totale non in quanto al sole; ma sibbene per rispetto ad una regione della Terra, la quale può rimanere perfettamente oscurata, siccome gli esempj ce ne assicurano. Il P. Clavio fu testimonio nel 1560 alli 21 di Agosto, il quale ci dice, che fu tale l'oscurità, che forse più sensibile della notte; non si aveva ove porre sicuro il piede; e gli uccelli atterriti dalle insolite tenebre cadevano dall'aere. Oltre de' tanti altri che si narrano dai Storici.

301 Ecclisse parziale del sole si dice quando la Luna ne intercetta il Lume cominciando dal lembo verso il centro. Ecclisse finalmente annulare o centrale del sole si dice, quando la Luna intercetta i raggi del centro del sole, ed ella sembra come un globo opaco circondato da un anello raggiante.

302 Per calcolare quando dee avvenire l'ecclisse del Sole, e quando dee essere parziale, totale, e centrale; ed in che modo si trovano le varie fasi visibili a certe regioni della Terra si vegga Mr. de la Lande nella sua Astronomia, il quale con molta chiarezza e precisione ne descrive i varj metodi che deonsi tenere, che noi tralasciamo qui arrecare per non oltrepassare i limiti di questi elementi.

303 L'Ecclisse della Luna è più frequente; ma vi sono negli anni in cui non ne avvengono. Accade l'Ecclisse Lunare, qualora la Luna si trova avere di latitudine, o distanza dall' Ecclittica non maggiore di 64'. Imperciocchè l'ombra della Terra occupa l'orbita della Luna non più di 47';

sic-

sicchè aggiuntovi il semidiametro della Luna 17′, che faranno 64′; oltrepassando la Luna questa latitudine resterà fuori dell'ombra conica della Terra, e non avverrà l'Ecclisse.

304 Gli ecclissi de' Pianeti sono visibili a tutti i popoli della Terra; ma non è così del sole, perchè in alcune regioni sono visibili, ed invisibili in altre.

305 Essendo la Terra sferoidale, come ogn'altro corpo opaco posto d'incontro al lume tramanda nella parte opposta l'ombra di figura conica; così l'atmosfera che circonda la Terra, anche manderà il suo cono ombroso; ma meno oscuro per l'attraversamento de' raggi, che in quella si rifrangono, e si sparpagliano, onde viene chiamata *Penombra*, la quale comincia, ove termina il cono ombroso.

306 Senza de' lunghi calcoli si può colle tavole Astronomiche ritrovare il tempo della congiunzione de' due luminari, la latitudine, la parallasse, e 'l movimento orario della Luna; e così annunciare gli Ecclissi, che deono avvenire.

307 L'Ecclisse della Luna si dice *Totale* quando questa viene immersa tutta nell'ombra della Terra, e ne rimane intieramente oscurata: *parziale* si dice quando una parte sola se ne oscura, e l'altra rimane illuminata: *centrale* poi quando la Luna in opposizione si trova nel nodo, e passa per l'asse; o centro del cono ombroso.

*Fig.*29 Sia perciò l'orbita della Luna AA, e l'Ecclittica sia BB in cui si trova sempre il centro dell'ombra della Terra; N sia il nodo, o sia l'intersezione dell'orbita della Luna coll' Ecclittica. Ritrovasi la Luna in L, e l'ombra della Terra in R, è manifesto, che la Luna rimarrà fuori dell'ombra, per la latitudine di 64'; e perciò la Luna non rimarrà oscurata. Passi la Luna in D, e l'ombra della Terra in E per l'avvicinamento al nodo N nel Plenilunio, e per la minore latitudine di 64', sarà oscurata nella parte hf, che è immersa nell'ombra; e questa si chiama *Ecclisse parziale*. Se l'ombra si ritrovi in T, la Luna in O rimarrà tutta oscurata, e si chiama *Ecclisse Totale*. L'ombra ritrovandosi insie-

sieme colla Luna nel nodo N, allora si chiamerà *Ecclisse Centrale*.

308 Il diametro della Luna si concepisce dagli Astronomi diviso in 12 parti eguali, le quali si chiamano *dita*, o *minuti*. Sicchè negli Ecclissi parziali, si dirà esserne oscurate tante dita o minuti che sono parti dodicesime del diametro. Qualora la Luna è in P che comincia la sua oscurazione, si chiama l' *Immersione*; qualora è in O si dice *l' oscurazione*; qualora è in Q che comincia ad uscire dall' ombra si dice *l' Emersione*.

DELLE COMETE.

309 LE Comete sono corpi Celesti, non dissimili dai Pianeti. Elle si movono descrivendo orbite Ellittiche molto allungate o eccentriche, per cui si rendono lunghissimi i di loro periodi; e si fanno visibili qualora sono nel Perielio, ed a noi molto vicine; e spariscono quando passano nell' Afelio.

Sia ADBG l'orbita descritta dalla Cometa intorno al sole S; qualora dun- Fig. 30.

que colla sua rivoluzione la Cometa e in A cioè nel Perielio sarà visibile e il suo moto è velocissimo. A misura che se ne va allontanando e passa in D il suo moto si va rallentando continuamente fino all'Afelio B, ove si rende invisibile per la legge universale della gravitazione, siccome diremo a suo luogo. Sicchè se la sua media distanza dal sole (che è uguale al semiasse Ellittico), si supponga cento volte minore di esso semiasse, terminerà la Cometa il suo periodo nel tempo di 1000 anni; per la legge Kepleriana, cioè che i quadrati de' tempi periodici sono come i cubi delle distanze medie dal sole (236).

310 Il lume delle Comete, di cui queste ne riemplono l'atmosfera, non è molto dissimile da quello de' Pianeti; ma debole, e di una piacevole vivacità. Si distinguono le comete da un certo lume, che molte volte anno intorno di esse, che sembra una capillatura, onde chiamansi *chiomate*. Tal volta quel lume da esse per lungo tratto di Cielo trascinandolo a guisa di coda, onde chiamansi *codate*, e fi-

nal-

nalmente quel lume pende da una parte di esse Comete a sembianza di barba, e chiamansi *barbate*. Se ne sono anche vedute semplicemente rotonde al rapporto di Ticone, di Eulio, Cassini ed altri.

311 Per quanto ci anno lasciato a nostra memoria gli storici, Lubienietz fa ascendere il numero delle Comete a 425 fino all'anno 1665. Dopo di questo tempo ve ne sono state altre 39 includendoci quella del 1772. Ma se si voglia rettamente giudicare intorno al numero delle Comete, egli è incerto, perchè dagli antichi non vien fatta menzione di tutte le Comete apparse nelle diloro età.

312 Diversi tempi anno avuto le comete nelle di loro apparizioni. Il più lungo tempo che sono ſtate esposte alla veduta è di 6 mesi.

313 Circa la natura di queſti corpi celeſti, per esser ſtate ignote a molti degli Antichi le di loro rivoluzioni in orbite Ellittiche molto allungate, e i diloro ritorni, anno creduto i Peripatetici esser corpi in picciol tempo formati nell'atmosfera, che di nuovo svani-

niscono. Ma quello che più sorprende è di molti esimj Astronomi, i quali anno opinato esser le comete tante meteore generate in Cielo, come sono stati Keplero, Ticone, Galileo, ed altri. I Pitagorici però, e tutta la setta Italiana an creduto esser corpi celesti non diversi da pianeti, che fanno i di loro giri in determinati periodi, siccome ce ne assicura Plutarco, Seneca non dissentisce da tale opinione, quando disse: Non credo esser le comete un fuoco subitaneo; ma essere tra gli altri corpi eterni della natura. Ma il suo vaticinio è mirabile= *Veniet tempus, quo ipsa, quæ nunc latent, in lucem dies extrahat, & longioris ævi diligentia. Ad inquisitionem tantorum aetas una non sufficit: Veniet tempus, quo posteri nostri, tam aperta nos nescisse mirentur.* Ed in altro luogo delle quistioni naturali: *Et qui demostret aliquando in quibus cometae partibus errant, cur tam seducti a ceteris eant, quanti qualesque sint.*

314 Evelio è stato il primo che ci ha data una giusta idea della natura, e corso delle comete. Egli con molta

con-

confidenza pruova nella sua opera della cometografia, essere le comete della stessa natura de' pianeti; cioè corpi opachi, che riflettono il lume, che ricevono dal sole. Quindi soggiungne, esse descrivere linee paraboliche, o Elissi molto allungate ed eccentriche. Bernoulli poi opinò potersene predire il ritorno con sottoporre a calcolo le diloro orbite. Newton finalmente cominciò a calcolarle dopo aver esaminate le di loro orbite essere ellittiche molto allungate, o porzioni di parabola, e ritrovò adattabili le leggi Kepleriane; cioé le aje che desrivono proporzionali a' tempi; e i quadrati de' tempi periodici come i cubi delle distanze medie dal sole, non altrimenti che ne' pianeti (230). Da ciò ne inferì aver le comete per di lor centro il sole, e gravitare in questo, accelerando nel Perielio, e ritardando il di lor moto nell' Afelio, siccome avviene ne' moti Planetarj (231.

315 Questi medesimi principj servirono ad Alley di estendere i suoi calcoli sul ritorno di quelle comete, che erano state il meglio osservate, e ne

com-

compose delle tavole cometografiche. Costui ebbe la gloria di aver determinato il tempo del ritorno della cometa del 1682 nel 1759, siccome di fatti riapparve. Su gli ſtessi principj co' quali si trova il luogo de' pianeti, adattò i suoi calcoli su di 24 comete che deono farsi visibili o ritornare nel Perielio.

316 Avendo calcolato M.r de la Lande il ritorno della cometa del 1680, che doveva ritornare nel 1773 così prossima alla terra, che svanita quella distanza, poteva urtarla coll' incontrarsi sul momento che passano pel nodo l'una, e l'altra. Su tale ipotesi poteva cagionare una elevazione di acqua del mare, che poteva giungere a 2000 tese, e sommergere tutti gli abitanti della terra. Ma ciò é impossibile ad accadere per non poter mai avvenire il dissordine nel siſtema celeste. Un tale ipotetico annunzio pose in tumulto la fantasia de' Francesi, che ognuno credeva già prossima la ruina del mondo. Per tale oggetto esso autore ebbe a publicare una memoria, dimoſtrando il male inteso annun-

zio,

zio, ed equivoco che avevano preso, non distinguendo l' ipotesi non realizzatile; e così calmò i spiriti da timor panico agitati.

317 Il corso delle comete è molto diverso da quello de' Pianeti. Elle si son vedute scorrere il Cielo tal volta da Oriente in Occidente, ed alle volte da Ostro a Tramontana. Ciò distrugge l' antica opinione de' cieli solidi, per i quali scorrendo le comete per varie direzioni dimostrano l' impossibilità dell' opinione.

318 La coda della cometa del 1680 è stata la più maravigliosa di quante a nostra memoria se ne sono osservate. Ella si distendeva per un immenso spazio di Cielo, cioè 62 gradi, e di 90 a Costantinopoli, siccome fu osservata da Cassini.

319 Newton porta opinione dover nascere la coda delle comete dall'esalazioni proprie della cometa cagionate dal gran calore del sole, le quali poi respinte dall' impulso de' raggi solari nella parte opposta ed illustrate, formano quella striscia trasparente. Ciò lo conferma coll'osservazione sulla co-

me-

meta del 1680, la quale quando passò nel Perielio si osservò il suo lume più vivace, e più disteso, per la forza del calor maggiore del sole, che faceva elevare dal corpo della cometa maggior quantità di esalazioni, che venivano maggiormente impulsi, ed illustrati per la maggior vicinanza al sole. Una tal cometa veniva riscaldata 28000 volte di più di quello che sia il calore del solstizio di està con cui vien riscaldata la nostra terra. Un tal calcolo, come ognun vede è fondato sulla proporzione che vi va tra la distanza della terra, e quella della cometa dal sole. Onde Newton che fece questo calcolo, dice esser l' acqua bollente tre volte più calda di quella terra secca, che viene riscaldata dal sole nel solstizio di està; ed il calore del ferro arroventato è tre volte maggiore del calore dell' acqua bollente; dunque la cometa del 1680 dovè essere riscaldata circa a 2000 volte di più del ferro rovente. Se si supponga la cometa essere un globo di ferro avrebbe conservato il suo calore 50000 anni. Il Signor Buffon sulle sue spe-

rien-

rienze dice dover esser corretto un tal calcolo.

Della causa fisica de' Moti de' pianeti secondo la teoria di Newton.

320 Tutti i corpi che si lasciano liberamente cadere, tutti tendono verso la terra. E se si lanciano per qualunque direzione in arie, essi ricadono verso la terra come centro commune. E' dunque una legge, cui obediscono tutti i corpi dell' universo, che qualunque corpo minore lasciato liberamente a se ſtesso, dee tendere verso il corpo maggiore. Queſta tendenza è una forza diffusa in tutta la natura corporea che chiamasi forza di gravità del corpo minore verso il maggiore; o che è lo ſtesso forza di attrazione del corpo maggiore in rapporto al minore (elem. di fis.)

321 E' anche legge costante dal Galileo il primo scoperta e dimoſtrata, che il corpo, che liberamente cade colla propria gravità il moto sempre si accelera secondo i numeri impari 1.

3. 5. 7. &c. ed i spazj che percorre sono come i quadrati de' tempi (elem. di fis.)

322 Posto dunque, che il corpo A venga impulso verso F, e nello stesso tempo verso L con forse uguali, niuna ragione vuole, che tal corpo debba prendere la direzione per la sola retta AF, o per la sola AL; ma per essere le forze eguali dee necessariamente prendere una direzione commune ad ambidue. Questa non può essere che la diagonale AP, il dicui quadrato è uguale ai quadrati di AL, LP, ovvero di AL, AF (elem. di fig.) Sicchè nel primo momento il corpo A che giunger dee nello stesso tempo in b, ed in g si ritroverà in O descrivendo la diagonale Ao. Così nel secondo momento si troverà in r; nel terzo in s, nel quarto in t, e finalmente in P, descrivendo la diagonale AP.

Fig.31

323 Che se il corpo A sia spinto per la retta AB con moto uniforme, cioè in tempi eguali descriva spazj eguali; e sia nello stesso tempo tirato per la direzione AL, ma con forza maggio-

Fig.32

dell'

dell'impulso, e sempre crescente fino ad L; allora questa forza prevalente sulla prima farà descrivere al corpo spazio maggiore, di quello che descrive il corpo nello stesso tempo per la direzione AB impulso con moto eguabile. Il corpo A nella prima particella di tempo giungerà col moto eguabile in h; e colla forza di gravità in I, e col moto composto in f. (elem. di fis.) Nella seconda particella di tempo, perchè il moto nato dall'impulso è uniforme per la direzione AB da h giungerà in n percorrendo lo spazio hn uguale ad Ah, e colla forza di gravità acceleratrice giungerà in g percorrendo lo spazio Ig doppio del primo AI (elem. di fis.), onde Ag sarà tripo di AI ovvero di hf, e si troverà il corpo col moto composto in m. Nella terza particella di tempo col moto eguabile da n passerà in B, e col moto accelerato da g in L; cosiche sarà AB triplo di Ah; ma AL quintuplo di AI (elem. di fis.), e col moto composto si troverà il corpo in D. Dunque il corpo da A è passato col moto composto in f descrivendo Af nella prima particella di tempo;

nella seconda ha descritto fm ; nella terza ha descritto mD . Poiche Ah , hn , nB sono eguali , e sarà Ah metà di An , e terza parte di AB ; ma AI è terza parte di Ag , ed è quinta parte di AL (elem. di fis.) dunque i triangoli Ahf, Anm , ABD non saranno simili ; e perciò la diagonale AD sarà una curva .

Se si supponga Ah , hn , nB rappresentare i tempi , ed AI , Ig , gL rappresentare i spazj percorsi colla gravità ; saranno If, gm , LD le ordinate della curva AD ; e le ascisse AI , Ag , AL ; e sono i quadrati delle ordinate , come le ascisse : dunque saranno i spazj AI, Ag , AL come i quadrati de' tempi Ah , An , AB ; e perciò la curva AD sarà una parabola per la già nota proprietà di tal sezione del cono .

324 La forza con cui il corpo accelera uniformemente il suo moto nella libera caduta verso un centro ove tende , ovvero da cui viene attratto , fa percorrere spazj che sono come i quadrati de' tempi , o delle velocità cui sono proporzionali ; onde i spazj sa-

saranno come i quadrati delle velocità; e saranno queste come le radici quadrate de' spazj percorsi, o delle altezze da cui cade il corpo.

325 Una tal legge si è ritrovata adattabile ai movimenti de' pianeti, i quali sono rattenuti in orbite ellittiche da una forza centrale combinata colla forza tangentale, o centrifuga; queste due contrarie forze obligano i pianeti a girare in orbite ellittiche, o paraboliche per l'affinità di queste due curve.

326 Che avvi ne' corpi celesti la gravità reciproca simile a' corpi della terra, come una forza universale che incessantemente agisce in attirandosi scambievolmente, non v'ha chi possa porlo in dubio, senza rinunziare all' evidenti dimostrazioni, fondate su di sperimenti ed osservazioni. Ed in tanto sulla terra non si osserva generalmente il corpo più grande attirare il più piccolo, in quanto che la forza attrattiva della terra supera ogn'altra attrazione, che possa esservi tra i corpi situati sulla superficie di essa. Non altrimenti che un suono maggiore suffoca il suono minore; ed il lume del

sole fa sparire il lume delle ſtelle.

327 La figura rotonda di ogni piana basta a dimostrare esser forniti di attrazione. Imperciocchè il mare fin dalla sua origine si conforma in figura rotonda; e per serbare l'equilibrio le acque si dispongono in maniera, che tutte le parti di essa tendono verso il centro della terra. Di qui è, ch' essendo le parti dell'acqua tutte egualmente distanti dal centro della terra, sieguono la curvatura di questa conformandosi in figura rotonda.

328 Molti avevano prima di Newton sospettato esservi nel sole, come centro dell' Universo la forza di attrazione, per cui girano intorno di esso tutti i pianeti, e intorno a queſti i loro satelliti. Ma Newton avendo assunta una tal legge, come fermo principio de' suoi raziocinj, ed osservazioni, cominciò ad esaminarla, e la ritrovò ben uniforme a' fenomeni; onde si confirmò in riconoscere l'attrazione, come una legge universale, per cui si movono tutti i pianeti tendendo l' uno reciprocamente verso l' altro. Le prove che apertamente dimostrano que-

ſta attrazione, o gravità universale M.r de la Lande le restringe a quindeci; e soggiugne, che senza di queſta legge la maggior parte de' fenomeni celesti sono inesplicabili col siſtema de' vortici cartesiani; della causa impulsiva; del fluido aereo Leibniziano; del movimento degli atomi, e di altre cagioni sognate da Filosofi.

329 Non può esser sola la forza di gravità, che fa girare i pianeti intorno al sole poichè queſti in vece di portarsi in giro cadrebbero tutti nel sole, come di lor centro. Ne anche la sola forza d' impulso; poichè prosegirebbero in perpetuo per linea retta il dilor cammino. Uuopo è dunque che ambidue combinate queste due forze agiscano nel medesimo momento, perchè descrivessero qualunque curva (elem. di fis.)

330 La quantità della forza attraente può essère espressa in tal modo, che i spazj che fa percorrere sono come i quadrati de' tempi, ne' quali queſta forza senza intermissione agisce. *Fig.* 33 Sia perciò il pianeta B che nel primo momento di tempo sia spinto per la

retta BE; e sia attratto dal centro C per la retta BC; e col moto composto si muova per la curva BP (elem. di fis.). Dal punto P si abbassi la perpendicolare PA sul diametro BD. Poichè queste due forze agiscono in ogni momento di tempo l' arco BP è così piccolo, che si può considerare come linea retta e diagonale del parallelogrammo AE; e sarà il seno verso BA $\frac{BP^2}{BD}$; imperciocchè è proprietà del cerchio avere $AP^2 = DA x AB$ per essere il quadrato di AP eguale al rettangolo di DA in AB, onde sarà $BA = \frac{AP^2}{DA}$; ma perchè l' arco BP si considera come linea retta ed uguale ad AP; onde BA come infinitesima differenza tra DA e DB, si avrà DA come uguale a BD; sicchè sarà $BA = \frac{AP}{DA}$ ovvero uguale $\frac{BP^2}{BD}$; che vale a dire i seni versi, ovvero le forze centripete sono come i quadrati degli archi descritti da Pianeti, o come i quadrati de' tempi, o delle velocità. Il pianeta che abbia il doppio della velo-

locità di un altro, la sua forza sarà quadrupla dell'altra, dunque la forza centripeta sarà uguale al quadrato della velocità rappresentata per l' arco BP diviso pel diametro del cerchio BD

331 La stessa dimostrazione vale per la forza centrifuga d'impulso, la di cui quantità anche è uguale a BE ovvero ad AB seno verso, onde sarà $AB = \frac{BP^2}{BD}$; imperciocchè questa benchè uguabile, anche fassi uguale ne' minimi tempi alla forza centripeta acceleratrice (elem. di fis.); e perciò la forza d' impulso o di projezione sarà anche colla forza di attrazione, come il quadrato della velocità, o del tempo.

332 Newton dalla legge di Keplero; cioè che i quadrati de' tempi periodici, sono come i cubi delle distanze de' pianeti dal sole (236) ne dedusse, esser la forza centrale, che rattiene i pianeti nelle di loro orbite in ragione inversa del quadrato della distanza. Da ciò chiaramente apparisce dover diminuire la gravità a misura che cresce la distanza del centro (elem. di fis.) Così la distanza di

Saturno è 10 volte più grande della distanza della terra dal sole, siccome trovò Keplero; la forza dunque con cui il sole attrae a se la terra, e la rattiene nella sua orbita, ritrovò Newton essere 100 volte più grande della forza con cui il sole attrae a se Saturno, e lo rattiene nella sua orbita.

333 Trovata che ebbe Newton questa legge di attrazione, non gli riuscì malagevole di verificarla in tutti gli altri pianeti, per cui gravitano nel sole nelle varie distanze; e di riconoscerla anche nella terra per rispetto alla luna. Poichè i corpi gravi sulla terra in ogni minuto secondo percorrono cadenti colla propria gravità 15 piedi (elem. di fis.) la luna descrive in un minuto secondo un arco della sua orbita di 0', 549, o circa a 33''' il di cui seno verso è presso che $\frac{1}{240}$ di piede, dunque la luna è ritenuta dall' attrazione della terra con forza 3600 volte meno, che i corpi Terrestri. Ma la luna è distante dalla terra per 60 semidiametri di questa; dunque la forza che agisce sulla luna di-

mi-

minuisce come il quadrato della distanza.

334 Questa stessa legge Newton la ritrovò vera ancora circa le qualità sensibili, come sull' emanazioni degli odori, sul lume, quali diminuiscono di densità, e di forza nella regione inversa de' quadrati delle distanze.

335 Dalla medesima legge finalmenne dedusse le masse, le densità, le velocità, ed i periodi delle rivoluzioni de' pianeti, siccome nella tavola(224).

336 Poiche la forza di attrazione o di gravità è proporzionale alla massa del corpo attraente (elem. di fis.) ed è nella ragione inversa de' quadrati delle distanze, per la qual cosa Newton avendo esaminate le varie masse, e le varie distanze dal sole, e che anno tra se i pianeti, calcolò le forze con cui i pianeti sono attratti, ed attirano, onde rese ragione di tanti fenomeni, che riguardano le periodiche rivoluzioni di essi pianeti, le alterazioni ed irregolarità del moto, e specialmente della luna cagionate dalla forza dell' attrazione della terra, e da quella del sole, che attira ambidue, e viene attrat-

tratto, secondo le varie masse e distanze in cui si trovano, e le differenti direzioni che prendono. Imperciocche se si cerchi quanta esser debba la forza che cagiona le irregolarità della luna è uopo esaminare la forza del sole, che devia la luna dalla sua orbita, e la forza della terra che la rattiene; e quando la forza del sole cospira, o è contraria a quella della terra. Un tal rapporto di forze ha dato occasione al celebre problema *de' tre corpi* risoluto col calcolo integrale dal celebre Dalembert.

337 Con questa forza di attrazione che cagiona tal volta de' perturbamenti ne' pianeti, si rende ragione de' moti accelerati di essi ne' Perielj, e ritardati negli Afelj, o sia negli Apsidi, del moto de' nodi de' pianeti (228); del flusso e riflusso del mare; del cangiamento della inclinazione dell'orbita della luna; della precessione degli Equinozj (160); dell'obliquità dell'Ecclittica accresciuta da 23° 28' a 23° 28' 9", per la forza della luna sull' Equatore terrestre, qualora il nodo ascendente della luna è nella mas-

sima

sima distanza possibile dall' Equatore.

338 Avendo noi trattata quella parte di Astronomia, che *Teorica* può chiamarsi: ora fa mestiere passare all' altra parte che dicesi *Pratica*, colla quale s' insegnano i metodi di adoprare gl' istrumenti per la ricerca delle soluzioni che possono avere varj problemi Astronomici, Gnomonici, Geografici, Cronologici.

SEZIONE V.

De' Problemi Astronomici

PROBLEMA I.

Descrivere su di un piano la linea meridiana.

339 MOlti metodi ci somministra l' Astronomia da segnare su di un piano la *linea meridiana*. Il cerchio meridiano che passa per un dato luogo seca ad angoli retti l' Orizonte fisico o razionale di quel luogo; la commune sezione di essi cerchi, si chiama *linea meridiana*. Da ciò chia-

chiaramente appariscono i diversi metodi che si possono tenere in segnare tal linea. E perchè di qualunque osservatorio la cosa principale è di avere la linea meridiana, cui anno rapporto le tante teorie astronomiche, perciò posto l' abbiamo per primo Problema,

340 Il primo modo e più facile da segnare su di un piano Orizzontale la linea meridiana si può avere per mezzo della bussola. Si erigga sul dato piano ben livellato, o col livello ad acqua, o coll' angolo BAC fatto di metallo o di legno, che abbia i lati AB, AC eguali; si prendano in essi lati le porzioni eguali; AE, AG, e si uniscano i punti F, G per la retta FG, la quale si divida in due parti uguali nel punto I. Si sospenda dal vertice A il pendolo AS; quindi si situi questo Archipendulo sul piano proposto, mutandosi più volte luogo, sempre che il filo del pendulo seca il punto I, il piano è a livello; qualora esca dal punto I non sarà a livello. Su tal piano livellato adunque si erigga uno stilo

Fig. 34

lo, o gnomone di 2 pollici circa fatto a forma conica, quindi si situi la bussola in maniera, che alla linea che si distende sotto l' ago da ostro a Borea se ne tiri sul piano un' altra perfettamente parallela, la quale passi pel gnomone. Bisogna però avvertire; e conoscere la quantità della declinazione dell' ago in quel giorno dal vero punto Boreale, e far passare quella linea pel punto della declinazione, la quale sarà la linea Meridiana che indicherà il passaggio del sole pel Meridiano del luogo, qualora cioè cadrà l' estremo dell'ombra del gnomone in mezzo di essa linea.

341 L' altro metodo è più sicuro. Si fissi il gnomone in mezzo del piano ben livellato; quindi fattosi centro esso gnomone si descrivono molti cerchi concentrici. Si noti prima del mezzo giorno con un punto l' estremo dell' ombra su qual cerchio cade, e. g. sul terzo cerchio; quindi dopo del mezzo giorno si aspetti finchè l' estremo dell' ombra cada sullo stesso terzo cerchio; quindi l' arco intercetto tra l' uno e l' al-

l'altro punto si divida in due parti eguali; per tal sezione si tiri una linea che passi pel gnomone; e questa sarà la linea che indicherà il mezzo giorno, o sia il passaggio del sole pel Meridiano. Una tale operazione, sebben possa farsi in tutti i tempi dell' anno; più sicuro è però, se si riserbi nel solstizio di està, o d'inverno.

342 Se se ne vogliono segnare delle altre sull' anzi espressa in diversi piani, si sospenda un filo a pendolo, qualora l' ombra del gnomone col suo estremo disegnerà il mezzo giorno colla linea già disegnata; sull'ombra distesa del pendolo si tiri una linea, questa anche coll' ombra del gnomone segnerà il vero mezzo giorno.

PROBL. II.

Ritrovare l' altezza meridiana del sole, o di una stella in qualunque ora del giorno.

343 SI possono usare due metodi; il primo è il più facile col mezzo del quadrante Astronomico. Si di-

dirigga il Teloscopio al sole ; sicchè questo si trovi nel centro del vetro. Si osservi l'arco del quadrante corrispondente all'arco intercetto tra il sole, e l'orizzonte, questo indicherà l'altezza meridiana in qualunque ora del giorno.

344 Qualora si prende l'altezza del sole, o de' Pianeti, deesi corriggere la misura presa di due errori. Uno nato dalla rifrazione de' raggi, che fa vedere il sole, o il pianeta più alto del suo vero sito (290): l'altro dalla parallasse, che fa vedere il sole più basso del suo vero sito (125). A tal proposito vi sono due tavole costruite dagli Astronomi, una delle rifrazioni calcolate alle varie altezze del sole, e de' pianeti; l'altra della parallasse calcolata alle diverse altezze del sole. La prima si trova all' articolo (294); la seconda all' articolo (132). Dunque se dai gradi presi dell' altezza del sole, se ne scemano i gradi e minuti delle rifrazioni, e si aggiungono i minuti della Parallasse, si aurà la vera misura delle differenti altezze meridiane del sole, e de' pianeti.

PRO-

PROBL. III.

Ritrovare l' altezza del Polo in qualunque luogo dato.

345 SI situi il quadrante Astronomico sul piano meridiano; e si scelga a ciò fare una notte d' inverno che sia più lunga di 12 ore. Si dirigga il cannocchiale ad una stella prossima al polo, ovvero alla stessa stella polare, che è l' ultima della coda dell' orsa minore dal polo lontana di 2 gradi. Sia perciò il quadrante OFH; si dirigga la dioptra ovvero il Teloscopio OG, e sia in O l' occhio diretto verso la stella polare C; la meridiana sia OH su cui si situerà il quadrante. Se la stella C non si vegga ancora si aspetti fin che passi pel meridiano. L' estremo G della dioptra, o del Telescopio OG disegnerà l' arco GH del quadrante in gradi e minuti corrispondenti, ai gradi e minuti dell' arco simile BC del Cielo, il quale disegnerà l' altezza della C sopra l'Orizzonte HB. Dopo 12 ore si osser-

Fig. 35

vi

vi la stella C, quando dinuovo passerà pel meridiano essempigrazia in D, la sua altezza sarà BD, arco che dinoterà i gradi e minuti del quadrante. Sicchè se questa seconda altezza BD si sottragga dalla prima CB rimarrà l' arco BC differenza di quelle due altezze, la quale divisa in due parti eguali nel punto P questo sarà il polo; ed aggiunto l' arco DP metà della differenza delle due altezze all' arco BD ne risulterà l' arco BP, altezza del polo di quel luogo di cui si cerca. Bisogna però avvertire, che una tale operazione suppone sempre la correzione delle rifrazioni indicate nella tavola secondo le differenti altezze.

PROBL. IV.

Trovare l' altezza dell' Equatore di un dato luogo.

346 PEr l' antecedente problema si è trovata l' altezza del polo, la quale se si sottragga da gr. 90 dall' orizonte al Zenit, il residuo darà l' altezza dell' Equatore. Imper-

ciocchè nella sfera obliqua il polo tanto dista dal Zenit, per quanto l' Equatore è elevato sopra l' orizzonte del luogo proposto (55).

PROBL. V.

Trovare la massima obliquità dell' Ecclittica.

347 L' Ecclittica è una linea che segna in Cielo il corso apparente del sole (218) ed è inclinata sull' Equatore, facendo un angolo di 23° 28' 18" $\frac{6}{12}$ secondo le ultime osservazioni; sebbene suol variare diminuendo secondo M.r de la Caille di 26''' per ogni anno (48)

348 Per trovare l' obliquità dell' Ecclittica; nel solstizio di està si ritrovi l' altezza meridiana del sole (343) l' arco di differenza che vi passa tra l' altezza meridiana, e l' altezza dell' Equatore indicherà l' obliquità dell' Ecclittica.

349 Si può far uso anche di un altro metodo, cioè osservare le altezze meridiane de' due solstizj la metà della

la somma di esse darà l'obliquità dell' Ecclittica.

PROBL. VI.

Data la massima obliquità dell' Ecclittica, trovare l'obliquità, o declinazione di qualsivoglia punto di essa.

350 Sia ADCF il Coluro de' solstizj; così che A e C sieno i due punti de' Tropici; e sia DBF la metà dell' Equatore, ed ABC la metà dell' Ecclittica, il polo del Mondo sia H sia in B il punto dell' ariete; l' arco AD sia la misura dell' angolo in B massima obliquità dell' Ecclittica; si cerca la declinazione, o obliquità del punto I dell' Ecclittica sull' arco dell' Equatore LB. Dal polo H per I si faccia passare il cerchio massimo HIL sull' Equatore DBF; l' arco IL sarà misura dell' obliquità del punto I dell' ecclittica. Questo punto I di cui si cerca l' inclinazione suppone nota la distanza del punto I dal primo grado di Ariete B, o sia la longitudine; si suppone noto anche l'an- Fig.35

golo B della massima obliquità (347); noto è anche l'angolo in L come retto si troverà LI, che indicherà l'inclinazione del punto I. Imperciocchè se si faccia il seno tutto dell'angolo L come retto al seno della massima obliquità, cioè dell'arco AD, così il seno della distanza dell'Ariete dal punto I, cioè dell'arco IB al seno dell'arco IL; questo darà la declinazione, o obliquità del punto I dell'Ecclittica che si cerca. così si trovano le declinazioni di tutti i punti dell'Ecclittica sull'Equatore, che sono espresse nelle Tavole Astronomiche.

PROBL. VII.

Trovare la declinazione del Sole, o di qualunque Astro.

351 LA declinazione del sole, o di qualunque astro è la distanza dell'astro dall'Equatore misurata da un arco di cerchio massimo, che si fa cadere dal polo del Mondo su di esso Equatore. (40) (47)

Fig. 31. Sia AB l'Orizzonte, CD l'Equatore,

re, e sieno P, R i poli del Mondo; l' astro sia in H; si cerca l' arco CH distanza dell' astro H dall' Equatore CD. Si faccia nota l' altezza Meridiana dell' astro H o S (343) detrattane la rifrazione per le stelle, e pel sole, anche la Parallasse, e si compari coll' altezza dell' Equatore CD. Qualora l' altezza Meridiana SA della stella sia maggiore dell' altezza CA dell' Equatore, questa se ne detragga da SA, rimarrà SC, che sarà la declinazione della stella H, che si chiama *declinazione Boreale* per essere nell' Emisfero Boreale CPD. Qualora sarà l' altezza Meridiana HA della stella H minore di CA altezza dell' Equatore, si detragga da CA altezza dell' Equatore l' altezza Meridiana HA, rimarrà CH, che indicherà la declinazione della stella H: e questa si dice *declinazione Australe*, perchè esistente la stella nell' Emisfero Australe.

PROBL. VIII.

Trovare l' ascensione retta degli Astri.

352 L'Ascensione retta di un astro, è la distanza dell' astro dall' Equinozio computata su i gradi dell' Equatore (100); computata poi su i gradi dell' Ecclittica si dice *longitudine dell' astro* (110). Per quelli che anno la sfera retta; poichè l' Orizzonte si taglia ad angoli retti coll' Equatore, gli Astri s' innalzano per linea perpendicolare. Per la qual cosa quegli astri, che si sono inoltrati verso l' Oriente di 15 gradi di più di un' altra stella da cui sono partiti, si elevano sopra l' Orizzonte un' ora più tarda, assegnando 15 gradi ad ogn' ora (30) che sarà la differenza dell' ascensione retta.

353 E poichè nella sfera obliqua l' Equatore obliquamente si taglia coll' Orizzonte, in tal posizione di sfera non deesi osservare il nascere delle stelle; ma sibbene il di loro passaggio pel Meridiano, il quale essendo un

un cerchio perpendicolare all'Equatore, tutte le stelle, che corrispondono al medesimo punto dell' Equatore anno il medesimo meridiano. Laonde la di loro ascensione, si dirà retta, perchè se fossimo sotto l' Equatore, le vedressimo nascere nel medesimo tempo.

Così sia CDB l' Equatore, sia ZD Fig.38 il meridiano, e sieno due stelle A,F, che passano pel meridiano col punto D dell' Equatore; la di loro ascensione retta sarà notata col punto D; sicchè se questo punto dell' Equatore passa un'ora più tarda della stella di Ariete, o sia del punto Equinoziale, si dirà le stelle avere 15° di ascensione retta. Così se due ore più tardi avranno 30 gradi di differenza di ascensione retta.

Se poi le due stelle A, F passino pel meridiano nello stesso tempo, cioè per ZD, ma l' una più distante dell' altra dall' Equatore CB; la distanza FD si dirà declinazione della stella F; ed AD si dirà declinazione della stella A. Questa declinazione può essere Boreale quando è al disopra, Austra-

le quando è al disotto dell' Equatore.

PROBL. IX.

Trovare il momento in cui accade l' Equinozio.

354 SI trovi l' altezza meridiana del sole (345) e l' altezza dell' Equatore (346); se l' una e l' altra si trovino eguali nel momento dell' osservazione in questo tempo si fa l' equinozio.

Se poi si osservi in un giorno l'altezza meridiana esser prossimamente maggiore, e nel giorno appresso prossimamente minore dell' altezza dell'Equatore; l' Equinozio è avvenuto tra i due mezzo giorni. Se sia l'Equinozio di Primavera, quanti minuti mancherà l' altezza Meridiana da quella dell' Equatore, tante ore dopo la prima osservazione è successo l' Equinozio. Se poi sarà l' Equinozio di Autunno questo è successo tante ore dopo l' eccesso di una all' altra altezza nella prima osservazione. Per mezzo di questi problemi, ed altri pochi si rin-

rinvengono le distanze de' Pianeti dalla Terra, e de' Satelliti dai pianeti primarj, le grandezze, le masse, i diametri, le parallassi, le orbite, ed il tempo che impiegano a descriverle, e tutto ciò che concerne al sistema del Mondo.

PROBL. X.

Trovare le distanze de' Pianeti dalla Terra.

355 SI faccia nota la parallasse del fenomeno (127) e si sarà soddisfatto al problema così nel triangolo TAC è noto l'angolo retto in A, è noto l'angolo parallattico C in cui è posto il pianeta C, noto è ancora TA raggio della Terra; pel noto calcolo Trigonometrico, si aurà TC distanza del Pianeta C dal centro T della Terra: Dalla qual distanza TC sottrattane TA semidiametro si farà nota AC distanza dell' osservatore A dal pianeta C. Questa distanza gli Astronomi l'anno rapportata a leghe, a Tese, e miglia. In questo modo si trova-

Fig.8

vano le distanze de' Pianeti secondarj dai loro primarj.

PROBL. XI.

Ritrovare la proporzione dell' Equatore al parello; o sia del cerchio maggiore al minore.

356 SI moltiplichi il seno del complemento della declinazione del cerchio non massimo per 360 gradi di cui costa ogni cerchio, ed il prodotto si divida pel seno tutto; si aurà il numero de' gradi del cerchio non massimo, de' quali il cerchio massimo ne contiene 360. Imperciocchè è chiaro per la Trigonometria il seno tutto essere al seno del complemento della declinazione di qual si voglia parallelo all' Equatore, siccome è il cerchio massimo. Sia pertanto ABC il meridiano; e sia AEC porzione dell' Equatore, il di cui diametro sia ADC; e sia BDK il suo asse. Sia FGH qualsivoglia parallelo all' Equatore de scritto col diametro FIH, di cui si cerca la pro-

por-

porzione che ha all' Equatore. Poichè l'asse BDK passa per i centri I e D de' due cerchi, ed esiste ad angoli retti FIB, FID; perciò si ha dalla Trigonometria FI dover esser seno retto dell'arco FB, di cui il complemento sarà l'arco AF, che è la distanza del parallelo all' Equatore. Ma poichè la ragione de' cerchi, è la stessa de' diametri, o de' semidiametri FI, AD, per la qual cosa l' Equatore intiero, di cui è porzione AEC sarà al parallelo intiero di cui FGH è porzione, siccome è il semidiametro AD seno tutto, ad FI seno del complemento, o sia dell' arco FA cognito, cioè distanza del parallelo dall' Equatore. Sicchè il seno del complemento dell' inclinazione pel cerchio non massimo si moltiplichi per 360 gradi del cerchio intiero, ed il prodotto diviso per seno tutto, ne risulterà il numero de' gradi del cerchio non massimo, de' quali 360 si contengono nel cerchio massimo. Sia per esempio la declinazione del parallelo di Napoli gr. 40, il seno del complemento di 50 gradi sarà 77714, il quale moltiplicato per

360

360 darà 27977040, qual prodotto diviso pel seno tutto 100000 ne risulteranno gr. circa 279 $\frac{3}{4}$. Sicchè l' Equatore al parallelo di Napoli; o che è lo stesso un grado dell' Equatore ad un grado del parallelo avrà la ragione di 360 gradi a 279 $\frac{3}{4}$ circa.

357 Molti altri problemi si sogliono proporre dagli Astronomi, che si possono leggere specialmente presso Antonio Magino nel libro che ha per titolo *Primum Mobile*.

IL FINE.

BREVE SAGGIO
DI
CRONOLOGIA

SEZIONE PRIMA

Che contiene i principj dell' arte Cronologia.

415 CRonologia vien chiamata la scienza de' tempi, dalla parola Greca composta χρονος e λογος, cioè discorso de' tempi.

416 Tutte le Nazioni della Terra anno determinata e divisa la durazione delle cose esistenti con prefiggerne i termini, chiamati *Principio*, *Mezzo*, e *Fine*. Per determinare tai limiti della durazione li anno rapportati, chi al moto del sole, e chi al moto della luna; cioè all' apparizione di questi due luminari sull' orizonte fino allo sparire di essi, o al ritorno della di loro nuova apparizione, e questa durata l' anno chiamata *Tempo*. Onde ne siegue, il Tempo non esser cosa esistente, che si appartenga a' corpi, o a spiriti, o a qualunque altra cosa sussistente di per se stessa; ma bensì essere una relazione della nostra percezione al moto di qualche corpo ce-

celeste; siccome elegantemente si espresse Lucrezio

Tempus item per se non est, sed rebus
ab ipsis
Consequitur sensus, transactum quid sit
in aevo
Tum quae res instet: quid porro inde
sequatur:
Nec per se quemquam tempus sentire
fatendum est
Semotum ab rerum motu placidaque quiete

GIORNO

417 IL tempo contenuto tra l'apparizione del sole, e 'l suo disparire vien chiamato *giorno artificiale*, *o volgare* (102): quello contenuto tra il nascere, e 'l prossimo rinascere del sole, ovvero tra una mezza notte, e l'altra prossima; o tra l'uno tramontar del sole e l'altro; o pure tra il mezzo giorno, e l'altro seguente, è stato chiamato *giorno Naturale* (102).

418 Questo spazio di tempo determinato dall' apparizione del sole fino all' altra seguente; cioè il giorno Natu-

turale è stato concepito come diviso in 24 parti eguali, e le anno chiamate *ore*: ciascuna di queste divisa in 60 eguali, e si sono dette *minuti*; ciascuno di queste divisa in altre 60 parti eguali, e si sono chiamate *minuti secondi*; e così terzi &c. (104)

419 Secondo le varie posizioni della sfera, e degli archi diurni, che il sole descrive più lunghi, o più brevi sopra dell' orizzonte di ciascun popolo della terra, così il giorno artificiale è più lungo, o più breve; e così della notte più lunga o più breve, che fa la maggiore, o minor durata del sole in trattenersi sotto dell' orizzonte (67).

420 Gli Ebrei divisero il giorno artificiale in 12 parti equali, che chiamarono *ore diurne*. Le prime 3 diftinguevano con dinotarle da *Prima a Terza*, le 3 seconde da *Terza*, *a Sesta*; le altre seguenti da *Sesta a Nona*; e le ultime 3 da *Nona a Vespero*. La notte la concepirono anche divisa in altre 12 parti eguali, che chiamarono *ore notturne*, e quefte in quattro vigilie.

421 Sono stati discordanti i popoli

della Terra intorno al principio del *giorno naturale*. I Turchi, e gli Ebrei dividono il giorno in 24 ore, e cominciano a numerarle da uno all'altro nascere del sole; siccome anche i Baviloni: Gli Ateniesi, e gl' Italiani da uno all'altro tramontare del sole. Gli antichi Romani con tutto il rimanente de' popoli di Europa da una all'altro mezzo giorno, o da una all'altra prossima mezza notte (102). Una tal pratica è molto più esatta della prima, siccome altrove ne abbiamo resa ragione (102).

Settimana

422. Gli Ebrei poichè avevano per Sacra tradizione, che Iddio creò il Mondo nel tempo di 6 giorni, e nel settimo si riposò, cioè compì l'opera; per la qual cosa l' intervallo di sette giorni chiamarono *Ebdomada*, ovvero *Settimana*; ed il settimo giorno chiamarono *Sabato*, o sia *Riposo*, il quale ebbero per giorno Sacro. I primi Cristiani riconobbero per giorno Sacro la Domenica, perchè in tal gior-

no

no successe la Risurrezione di Cristo, che chiamarono Feria prima, seconda, terza &c.

423 I Gentili chiamarono i sopradetti giorni della settimana co' nomi de' Pianeti, che noi anche abbiamo ritenuti. Fu ciò forse derivato dall' Astrologia giudiziaria molto in uso in que' tempi, con cui si credeva ciascun Pianeta essere il dominatore di ciascun giorno della settimana; e come tante Divinità destinate a presedere sul governo delle fisiche e morali azioni degli uomini; siccome altresi a regolare le leggi fisiche dell' universo corporeo. Sicchè chiamarono *giorno del Sole* la Domenica; *giorno della Luna* il Lunedì, *giorno di Marte* il Martedì; *giorno di Mercurio* il Mercoledì; *giorno di Giove* il Giovedì; *giorno di Venere* il Venerdì; *giorno di Saturno* il Sabato.

424 E poichè gli Alchimisti credevano ciascun metallo essere sotto gli auspicj di ciascun Pianeta, dominatore del suo giorno, perciò chiamarono i metalli co' nomi de' giorni della settimana, o de' Pianeti. Così l' oro, chiamarono il *Sole*, l' argento *Luna*; il

Mercurio o argento vivo *Mercurio*; il ferro *Marte*; il rame *Venere*; lo stagno *Giove*; e il piombo *Saturno*. I più fanatici della razza di tai Filosofi formarono poi i Talismani di ciascuno di tai metalli in quel dato giorno dominato dal suo Pianeta corrispondente; onde per secreta virtù di questi Talismani si potesse ottenere facilmente, ciocchè non si può coll'ordinario artificio umano. Leggete Albert Petit. Secrets Merveilleux libro rarissimo.

Mese

425 Il Mese è un determinato numero di giorni naturali solari, o Lunari; onde si distingue il Mese in solare, e Lunare. Il sole col moto diurno intorno al proprio asse nello spazio di 24 ore compie un giorno naturale movendosi da oriente in occidente; ma perchè col moto progressivo nello stesso tempo si avanza per l'Ecclittica in ogni giorno percorrendo un arco di 59' 8" da occidente in oriente (216): Sicchè se s' intenda

da divisa l' Ecclittica in 12 parti eguali, il tempo che impiega il sole in percorrere ciascuna di queste parti, si chiamerà *mese solare*; il quale costa di 30 rivoluzioni diurne, o di giorni naturali. Per la qual cosa l'intiera rivoluzione del sole per l' Ecclittica costerà di 12 mesi, che si chiamerà anno (106).

426 Il *Mese periodico* della luna si compie in giorni 27 ore 7 43' 11", che è l'intiera rivoluzione della luna intorno alla terra. Il *Mese sinodico* è di giorni 29, ore 12 44' 3" 11"'(271), che è l'intiera rivoluzione della luna da un punto nel Cielo fino a che ritorna al medesimo punto ovvero da un Novi-Lunio all'altro prossimo Novi-Lunio. Da tutte le nazioni si prende un tal Mese civile di giorni 29 ed ore 12, che poi si prende alternando uno di giorni 29, che si chiama *Lunazicne cava*, ed uno di giorni 30, che si chiama *Lunazione piena*. De' 44' tralasciati, nell' ultima delle 32 lunazioni, se ne compone un giorno intiero, che si aggiunge alla lunazione cava, affinchè si uguaglino i

Mesi Lunari Civili, cogli Aſtronomici. E siccome 12 Mesi solari compongono un anno solare di giorni 365 ore 5, 48', 45" 5; così 12 Mesi lunari formano un anno lunare di giorni 354, ore 8, 48', 38", 11".

427 Numa Pompilio ordinò, che di 12 Mesi lunari si componesse l'anno solare, cioè di giorni 354, e si alternassero i Mesi; or uno di giorni 29, or l'altro di 30. Ma poichè l'annuo periodo del sole eccedeva di giorni 11 l'annuo periodo lunare, perciò Giulio Cesare per opera di Sosigene Aſtronomo, volle, che si corrigesse nell'anno 709 dalla fondazione di Roma il periodo dell' anno solare, e cominciasse non già dalla Neomenia, o sia Novilunio; ma sibbene dalle Kalende o primo giorno di Gennajo, siccome in appresso più distintamente diremo.

428 Solevano i Romani dividere i giorni del Mese *in Kalende*, *Idi*, *e None*. Le *Kalende* erano ogni primo giorno del Mese. Gl'*Idi* ne' mesi eccettuati, cioè Marzo, Maggio, Luglio, ed Ottobre cadevano ne' 15 di

tai

tai mesi; le none nel giorno 7. di ciascuno di questi. Negli altri mesi poi gl' Idi cadevano nel giorno 13, e le none nel giorno 5. Sicchè computavano per i disopra espressati quattro mesi: il primo di Marzo, essempigrazia, dicevano *Kalendas Martii*; il giorno appresso sexto *Nonas Martii* cioè sei giorni prima delle none; e così *V Nonas*, fino al sesto giorno; in cui dicevano *pridie Nonas*, cioè il giorno prima delle none; e finalmente nel giorno settimo dicevano *Nonas Martii*. Il giorno ottavo si diceva *postidie Nonas*, cioè il giorno dopo delle none; o pure *VIII Idus* nel nono giorno *VII Idus*, cioè sette giorni prima degl' Idi; nel giorno decimo quarto *pridie Idus*; nel *XV Idus* nel decimo sesto *postridie Idus*, ovvero XVII. Kalendas Aprilis, e così negli altri mesi, colla diversità de' mesi eccettuati per gl' Idi, e per le none.

429 Alcuni popoli componevano i mesi dai giorni della Luna, e questi si chiamavano *Mesi Lunari*; altri dai giorni solari, onde appellavansi *Mesi*

Solari; altri finalmente rapportando i giorni della Luna a quelli del Sole, chiamavansi *Mesi Luni-Solari*.

430 I mesi Attici sono quelli, de' quali facevan uso gli Ateniesi, ed erano fin da antichissimi tempi al numero di 12 ciascuno di giorni 30, onde l' anno lo componevano di 360 giorni; quindi poi alternandosi i mesi or di 30, ed or di 29 giorni fu ridotto l'anno a giorni 354. I nomi de' mesi diversamente erano chiamati da diverse Provincie della Grecia.

431 De' mesi, e degli anni de'Macedoni, de' Persiani, degli Egizj, degli Arabi, de' Maomettani, e degli Ebrei non ne parlaremo, come cosa molto diffusamente trattata da' Cronologi Usserio, Noris, Paggio, siccome si può consultare Manfredi negli elementi della Cronologia. Non tralasciaremo però di accennare qualche cosa intorno agli anni, e all' Epoche le più illustri e rinomate delle varie nazioni.

ANNO.

432 I Greci sull' esempio degli Egizj componevano l' anno di 365 giorni, e di 12 mesi, ciascuno de' quali di 30 giorni; i cinque giorni che nel fine avvanzavano gli aggiungevano, quali chiamavano *Epagomenae*, cioè aggiunti. Ogni mese poi lo dividevano in tre parti eguali; cosiche i primi 10 chiamavano *giorni del cominciato mese*; i secondi 10 *giorni dello stante mese*; e gli ultimi 10. *giorni del cadente mese*.

433 Non tutte le Nazioni antiche anno preso l' anno per la durata dell' intiera rivoluzione del sole per l'Eclittica, cioè di giorni 365, a quello che riferisce Plinio nella Storia Naturale. Alcuni popoli determinavano l'anno colla sola està; altri col solo inverno; com' erano gli Arcadi; altri con una Lunazione, siccome gli Egiziani, che poi in seguito fecero l'anno della durata di giorni 365, siccome abbiamo detto. Di quì è soggiugne Plinio; che alcuni rapportano a-

ver

ver vissuti un migliajo di anni.

434 L'anno può considerarsi in tre maniere, cioè *Anno Sidereo*, *Anno Tropico*; *o Sinodico*, *ovvero Medio*, *ed Anno Anomalistico* (106)(109) Nel calcolare i tempi per l'uso civile ci serviremo dell'anno Tropico, o sia Medio, che vien formato di giorni 365 ore 5, 48' 45" 5, ed ha avuto il principio dal Tropico di Capricorno, come dinota il fine dell' arco discendente, e principio dell' arco ascendente del sole; cioè principio della salita del sole dal Tropico di Capricorno verso l'Equatore, ed indi verso il Polo Boreale fino al punto del Tropico di cancro; indi discendendo il sole da questo Tropico, ritorna allo stesso Tropico di Capricorno, che Ovidio l'espresse in questi due versi.

Bruma novi prima est veteris novissima solis,
Principium capiunt Phæbus & annus idem.

435 Si è ritenuto anche tal costume dalla Chiesa per la Natività di Cristo avvenuta nel solstizio d'inverno, che poi per maggior comodo si è fat-

fatto cominciar l'anno, non già dal primo grado del segno del Tropico di Capricorno, cioè dalli 21 di Dicembre; ma sibbene dal primo di Gennajo, affinchè l'anno cominciasse col principio del mese, ritenendosi il costume antico dell'anno Giuliano. Poichè gli antichi lo fecero cominciare dal Novilunio che siegue al solstizio di Capricorno, il quale forse cadde nel giorno primo di Gennajo.

436 Questo anno Tropico è stato soggetto a molte correzioni. La prima fu fatta da Giulio Cesare, per quanto è a nostra memoria, nel qual tempo l'anno era di 365 giorni, mancante circa di 6 ore; onde volle corrigerlo per opera di Sosigene con farlo anno commune di 365 giorni per tre anni continui, nel quarto anno poi si dovesse computare un giorno di più, cioè di giorni 366, formato da quelle sei ore tralasciate in ciascuno de' quattro anni, siccome oggi è in uso. Ogni quarto anno si chiama *Bisestile*, perchè, ne' 22. di Febrajo, dicendosi *sexto Kalendas Martii*; ne' 23 si doveva dire, anche *sexto Kalendas Martii*

tii pel giorno di più aggiunto ; che fu lo stesso dire *bis sexto Kalendas Martii*, cioè *bisestile* volgarmente detto. Onde in ogni quattro anni, il mese di Febrajo composto di giorni 29, si chiamò *anno bisestile*.

437 Ma poichè la durata dell'anno Tropico è di giorni 365 ore 5, 48', 45". 5; dunque l'anno bisestile non doveva essere accresciuto di un giorintiero di più cioè quattro di 6 ore; ma sibbene quattro dì ore 5, 48', 45". 5, che forma un giorno di ore 23, 15, 2", mancante da un intiero giorno di 44', 58". Sicchè ogni anno bisestile, eccedendo ogni quattro anni Tropici di 44', 58", in un secolo importano ore 18, 44', 10". E perchè per tale errore in progresso di alcuni secoli, si troverebbe l'anno accresciuto di alcuni giorni; perciò il Sommo Pontefice Gregorio XIII. nell' anno 1582 dopo scorsi gli anni 1627 dalla correzione Giuliana avendo trovato nel suo tempo l'anno accresciuto di circa 10 giorni, volle perciò, che si corrigesse per opera di celebri Astronomi con iscemarsi quell'anno

no della sua correzione de' 10 giorni avvanzanti. Il giorno 5 di Ottobre, ordinò dunque, che si denominasse giorno 15; e fu determinato per tutti gli altri mesi aggiungersi a quel giorno altri 10 nel seguente anno. Sia essempigrazia il dì 4 di Novembre, nominarsi dee giorno 14; e così in tutti gli altri mesi.

438 I popoli di Europa furono obligati ne' loro affari ne' dati tempi determinati di dover aggiugnere altri 10 giorni ai tempi dinnanzi prefissi; all' infuori degl' Inglesi, i quali per qualche tempo rigettarono la correzione Gregoriana; ma poi mal soffrendo il disordine dell' anno civile Giuliano per rapporto al commercio cogli altri popoli di Europa, in progresso di tempo furono astretti ad accettarla.

439 Si determinò anche con questa correzione, che ogni quattro anni vi cadesse l' anno bisestile, aggiuntovi un giorno al mese di Febrajo, non altrimenti, che nella correzione Giuliana; ma colla differenza, che siccome in ogni secolo nella correzione Giuliana cade il bisestile; nella corre-

zio-

zione Gregoriana si dee lasciare con farsi anno commune di giorni 365 ne' tre secoli 1700, 1800, 1900, e poi nel 2000 fosse bisestile, e così proseguirsi in appresso. Ciò fu fatto per la ragione di alcuni minuti secondi, che è mancante l' anno Gregoriano dell' anno Tropico, i quali uniti insieme dopo tre secoli, nel quarto fanno il bisestile. Imperciocchè se non si fosse corretto questo secondo errore, dopo il corso di molti secoli, di nuovo sarebbero preceduti gli Equinozj, e non più fissi sarebbero alli 20 di Marzo, e 23 di Settembre; sebbene siavi ben' anche la differenza di alcuni secondi, che manca l'anno civile così corretto dall'anno Tropico.

440 Tutto ciò che detto abbiamo intorno alla correzione dell'anno è proveniente dalla precessione degli Equinozj, i quali anticipando di 50" in ogni anno; si trovano rimossi dalle proprie sedi; onde il segno di Ariete dopo alcuni anni si trova passato nel prossimo segno di Toro, e noi diciamo essere nell' Ariete, e così degli altri segni del Zodiaco (156) (e seq.) 141.

441. E' molto incerto fra Cronologi quale stata fosse la misura dell' anno ne' primi tempi della fondazione di Roma. Ma quello che rilevasi da Storici è che Romolo ordinasse, o autorizzasse, doversi l'anno comporre di 10 mesi, formato cioè di giorni 304, siccome hassi da Censorino e Macrobio, cioè 4 mesi di giorni 31, e sei di 30.

Mesi dell' anno di Romolo.

Marzo	31	Sestile	30
Aprile	30	Settembre	30
Maggio	31	Ottobre	31
Giugno	30	Novembre	30
Quintile	31	Dicembre	30
Somma		304	

442. Avvisatosi però Romolo che con questa misura dell' anno ne avveniva la confusione delle stagioni, e de' giorni sollenni, perciò, che si aggiugnesse a quest' anno un numero di giorni straordinarj, o intercalari, che bisognavano per correggere simile errore; e ciò si facesse nel fine dell' anno senza dar nome ai giorni intercalari del mese. Di qual altra confusione fos-

fosse stata tal misura dell' anno Ovidio l' espresse ne' seguenti versi.

Scilicet arma magis, quam sydera Romule, noras

Curaq. finitimos vincere major erat.

443 Numa Pompilio aggiunse all' anno di Romolo due altri mesi, siccome Plutarco dubita non esser stato in uso presso de' primi Romani, e da questi due mesi facesse cominciar l'anno, detraendo dagli altri mesi alcuni giorni, onde l'anno si componesse di giorni 355; e fu chiamato *l' anno di Numa, o l' anno Pompiliano*.

444 A quest' anno, fu ordinato da Numa che s' intercalasse un mese per ogni due anni, e che fosse alternatamente un mese di giorni 22, ed un' altro di giorni 23; onde l' anno intercalare una volta fosse di giorni 377, ed un' altra di giorni 378 che non differiva da due anni solari se non circa di giorni 5. Questo mese fu chiamato *Marchedonio* inserito dopo li 23 di Febrajo, finito il quale si proseguiva con numerare 24, 25 di Febrajo e così in appresso.

445 In seguito Numa vedendo non cor-

corrispondere i ritorni del sole a tal forma di anno, introdusse un ciclo di 20 anni, siccome si rileva da Livio, e da Varrone, che in ogni 4 anni del medesimo si toglievano 5 giorni, e così si osservò, che in giorni 7325 che avvanzano 20 giorni sopra 20 anni Giuliani dopo molto tempo introdotti, si eguagliavano a questi. Tale intercalazione equivaleva all' intercalazione Giuliana.

446 Un tal anno così istituito, anche cadeva in errore, onde fino ai tempi di Cesare fu trovato troppo sconcertato; sicche questi ordinò che si emendasse, siccome di fatti corretto da Giulio Cesare, fu chiamato *anno Giuliano*, siccome altrove abbiamo detto. (437)

Ciclo Solare

447 IL Ciclo, o Periodo in generale è un determinato numero di anni, quali trascorsi ricomincia lo stesso numero collo stesso ordine antecedente di anni.

448 Il Ciclo Solare è la rivoluzio-

ne di 28 anni solari, scorsi i quali ritornano collo stesso ordine dell' antecedente. Se intendasi diviso l' anno in settimane, sarà l' anno composto di 52 settimane, e ne avvanzerà un giorno dall' anno commune, e nel Bisestile due giorni. Così se l' anno commune cominciasse dalla Domenica, l' anno sequente dovrà cominciare dal Lunedì, il terzo anno dal Martedì, e così se fossero sette anni communi, sempre il sequente anno comincierebbe dal giorno appresso, in cui comincìò il passato, finchè ritornerebbe nell' ottavo giorno a cominciare di nuovo dalla Domenica.

449 Per dinotare gli antichi Romani l' ordine de' giorni della settimana ne' calendarj in cui comincia ciascun anno, costumarono disegnarli colle lettere dell' Alfabeto A. B. C. D. E. F. G., che chiamarono *Nundinales*; ed ora chiamansi dominicali, per dinotare con ordine retrogrado delle lettere il giorno di Domenica cominciando dal G. Così se nel primo giorno dell' anno la lettera dominicale fosse G; nel secondo anno sarà F; nel terzo

zo E, e così fino all'anno ottavo sarebbe di nuovo G; ma perchè in ogni 4 anni accade il Bisestile, cioè si accresce l'anno di un giorno, perciò quell'anno dee avere due lettere dominicali, una delle quali dee servire pel giorno primo di Gennajo, fino alli 25 di Febrajo, l'altra serve pel fine dell' anno: onde necessariamente avviene lo stesso ordine delle lettere.

Sia esempigrazia il principio di quest'anno Bisestile il giorno di Lunedì la lettera dominicale sarà F; nell'anno appresso dovrà essere il principio dell' anno nel giorno di Mercoledi, e la lettera dominicale D; e così in seguito fino al quarto anno Bisestile, in cui saranno due lettere dominicali, cioè BA. Quindi è che la serie delle sette lettere dominicali quattro volte ripetuta, o trascorsa fanno il Periodo, o Ciclo solare, terminato il quale ritorna la serie delle lettere dominicali collo stesso ordine, con cui cominciò il primo anno di detto Periodo.

450 Nell' istituzione di si fatto Ciclo dovè cominciare da un anno Bisestile nel quale cadde la domenica

alli 7 di Gennajo cui corrisponde nel calendario la lettera G; onde questa fu data per prima lettera fin da principio, e poi secondo l' ordine, che procede nella quì espressa Tavola.

Ta-

Tavola corrispondente agli anni Giuliani.

B	1 G	F
	2 E	
	3 D	
	4 C	
B	5 B	A
	6 G	
	7 F	
	8 E	
B	9 D	C
	10 B	
	11 A	
	12 G	
B	13 F	E
	14 D	
	15 C	
	16 B	
B	17 A	G
	18 F	
	19 E	
	20 D	
B	21 C	B
	22 A	
	23 G	
	24 F	
B	24 B	D
	26 C	
	27 B	
	28 A	

451 Per la correzione Gregoriana poi fatta nel 1582 a 5 Ottobre in cui si detrassero dall' anno Giuliano corrente 10 giorni, per non interrompere l' ordine delle Ferie fino a tutto Febrajo 1700 la prima lettera fu C B, e così in appresso come dalla seguente Tavola apparisce.

Tavola corrifpondente alla correzione Gregoriana dal 1582 fino al 1700.

B	1 C		B
	2	A	
	3	G	
	4	F	
B	5 E		D
	6	C	
	7	B	
	8	A	
B	9 G		F
	10	E	
	11	D	
	12	C	
B	13 B		A
	14	G	
	15	F	
	16	E	
B	17 D		C
	18	B	
	19	A	
	20		
B	21 F		E
	22	D	
	23	C	
	24	B	
B	25 A		C
	26	F	
	27	E	
	28	D	

452 Nella correzione Gregoriana, benche procedesse la serie delle lettere dominicali in perpetuo negli anni del Ciclo Solare; pure per la detrazione de' 10 giorni dall'anno Giuliano convenne variare le lettere dal 1700 fino al 1800, come dalla Tavola quì appresso apparisce.

Tavola corrispondente alla correzione Gregoriana dal 1700 al 1800.

B	1	D	C
	2	B	
	3	A	
	4	G	
B	5	F	E
	6	D	
	7	C	
	8	B	
B	9	A	G
	10	F	
	11	E	
	12	D	
B	13	C	B
	14	A	
	15	G	
	16	F	
B	17	E	D
	18	C	
	19	B	
	20	A	
B	21	G	F
	22	E	
	23	D	
	24	C	
B	25	B	A
	26	G	
	17	F	
	28	E	

Ciclo Lunare, o sia Numero Aureo.

453 Il Ciclo Lunare, o sia Numero Aureo è la serie di anni 19, qual periodo terminato ritornano i Novilunj collo stesso ordine ne' disegnati giorni dell'anno. E' stato chiamato *Numero d' oro*, perchè nel Foro di Atene si scriveva un tal periodo in lettere d' oro, per indicare i Novilunj nel regolamento de' sacrificj, e delle feste, che celebrano.

454 Ora gli Arabi, i Turchi e i Saraceni anche si servono dell' anno Lunare, il quale in niun modo corrisponde all' anno solare, perchè alle volte comincia nell' inverno, ed alle volte nella state. Molti si sono studiati di unire l' anno lunare coll'anno solare, ed in diversi metodi è stato ciò tentato. A Metone Ateniese felicemente riuscì in far corrispondere l' uno all' altro anno; onde inventò il periodo di 19 anni, per mezzo del qual periodo, ridusse ad eguaglianza gli

gli anni della Luna e del Sole; onde anche fu chiamato *Periodo Metonico*, o Enneadecaetero.

555 Ecco in che modo da Metone fu fatta una tale equazione dell'anno Lunare coll'anno Solare. L'anno Giuliano Solare commune è di giorni 365 ed ore 6. Sicchè 19 anni solari costano di giorni 6939, ed ore 18. Ogni mese sinodico della Luna costa di giorni 29 ore 12, 44', 3'', 11''' . Sicchè in 19 anni solari, o pure in giorni 6939 ed ore 18 si contengono 235 mesi sinodici o lunazioni. Se dunque si ripetono giorni 29 ore 12, 44', 3'', 11''' per 235 volte, faranno giorni solari 6939 ore 16, 32', 28'', 5''' poco mancanti dalli giorni 6939 ore 18 tempo di 19 anni solari, o sia durata del Ciclo solare. Dopo del qual periodo, il moto della luna e quello del sole si corrispondono; cosichè ritornano collo stesso ordine, ed al medesimo punto del Ciclo da cui partirono i due luminari nelle congiunzioni del sole colla luna, o sia nelle lunazioni.

456 Gli antichi, siccome i stessi

Pa-

Padri del Concilio Niceno nell' anno 325 ebbero per esatta una tale equazioue, o periodo, per definire col moto della Luna il tempo della celebrazione della Pasqua, Ma perchè il mese sinodico della Luna non era per quelli, che poco cognito, e mal calcolato per compararlo al moto del sole; cosiche il periodo di anni 19 che nasce dal rapportare il moto del sole; a quello della Luna non fa equazione; e perciò dopo il corso di alcuni periodi, ne nasce una tale ineguaglianza, che la luna precede il sole di uno intiero giorno, onde la congiunzione; o il Novilunio si fa cadere un giorno prima del vero. Abbiamo detto 235 lunazioni formano giorni solari 6939 ore 16, 32', 28" 5''', dunque dai 19 anni solari, ovvero giorni 6939 ed ore 18 mancano le 235 lunazioni, o sieno i giorni lunari 6939 ore 16, 32', 28"; 5''' di ora 1, 27', 32", 55''', cioè di circa un' ora e mezzo. Sicche in 16 Cicli o periodi lunari, cioè in 304 anni solari, formano ore 23. 2', 30"; 40''' che è presso a un intiero giorno, con

cui

cui la luna dopo di tal corso precede il sole.

557 Oltre dell' espresso errore ve n'è un' altro nel Periodo Metonico: L'anno Giuliano di giorni 365 ed ore 6 è eccedente l'anno Tropico, il quale secondo le ultime osservazioni di Mr de la Lande è di giorni 365 ore 5, 48′, 45″. 5 (106) Sicchè questo secondo errore accresce, l' ineguaglianza del moto del sole, e della luna, per cui si rende alquanto erroneo un tal periodo. Ma la pratica commune ha introdotto a far uso del numero d'oro per conoscere la serie delle lunazioni, ed i determinati tempi in cui avvengono per la celebrazione della Pasqua, siccome praticarono i Padri del Concilio Niceno.

458 Per l' anticipazione dunque de Novilunj, e degli Equinozj, che sono due errori, da quali nascevano i termini Pasquali, cioè a 8 di Marzo e 5 Aprile, cosiche fuori di questi non potevasi celebrare la Pasqua, quali termini non potevano ben corrispondere alla correzione dell' anno; onde ordinò Gregorio XIII per consiglio di Lui-

Luigi Lilio calabrese celebre Matematico, che si togliesse l'aureo numero dal calendario, come insensibile a notare perpetuamente i novilunj. Non interruppe però il Ciclo lunare, di cui si proseguisse a numerare gli anni, colla differenza che prima serviva a trovare i novilunj, poi lo fece servire in ogni anno a trovare l'epatta, che è il numero di un altro Ciclo sostituito in luogo del numero aureo, anche disposto in maniera, che giorno per giorno servisse a dinotare i novilunj, coll' interruzione in certi tempi determinati di un secolo o più, siccome hassi dalle Tavole del Calendario Gregoriano.

INDIZIONE

459 L'*Indizione* è la serie di 15 anni, quali scorsi ritortornano collo stesso ordine. Questo periodo fu in uso dopo i tempi di Costantino nell'anno di Cristo 312. Ebbe principio un tal periodo in Costantinopoli, e nella Grecia dalle calende di Settembre, e la *Romana indi-*

zio-

zione o Pontificia dalle calende di Gennajo. Il primo anno di Cristo numerando in dietro fu il quarto di questo periodo, che si costuma ancora nelle publiche scritture di contratti, di diplomi &c.

Anno Giuliano

460 L' Anno Giuliano, è la *correzione dell'anno* fatta da Giulio Cesare in quella maniera, e forma da noi altrove espressa (436).

Anno Gregoriano

L'Anno Gregoriano, è la *correzione dell'anno* fatta da Gregorio XIII. Sommo Pontefice nel 1582 (437) e sequ.

Periodo Giuliano

462 IL *Periodo Giuliano* è composto del Ciclo solare, Ciclo lunare, ed indizione moltiplicati tra di essi, cioè $28 \times 19 \times 15 = 7980$. E' detto Giuliano, perchè vien composto di an-

ni Giuliani. Questo periodo è il più eccellente di tutti gli altri, ed ha principio 710 anni prima della creazione del Mondo, e non è ancora terminato. Fu invenzione di Giuseppe Scaligero. Se si moltiplichi il Ciclo solare pel Ciclo lunare, il prodotto darà il *Periodo vittoriano* da Vittore d'Aquitania inventato; 27×19=532; e ciò fu fatto per conciliare la differenza della Pasqua tra i Romani, e gli Alessandrini, e cominciossi a farsene uso in tempo di Papa Ilario nell' anno 457

463 Da questo Periodo Giuliano se ne ritrae del sommo vantaggio. Poichè essendo composto di anni 7980, del Ciclo Solare l'anno 9, del Ciclo Lunare l'anno 7, e dell' Indizione l' anno 10, esempigrazia di quest'anno 1792 è impossibile ritornare ad essere i medesimi, se non sia terminato il periodo di 7980 anni. Con ciò si viene ad evitare la confusione che potravvi occorrere nelle date de' fatti illustri dell' antichità. Se dunque i Storici distinti avessero i tempi con questo Periodo non vi sarebbe accaduta

va-

varietà di opinioni sulle date de'tempi; ne questi confusi si sarebbero l'uno coll' altro.

465 Si può prendere qual si voglia anno avanti, e dopo la nostr' Era commune per principio del Periodo Giuliano di anni 7980; onde la maggior parte de' Cronologi crede esser stato un tal Periodo prima della creazione del Mondo, siccome abbiamo detto. Il primo anno della nostr'Epoca viene a cadere nel 4714 di detto Periodo.

Epatta

465 L'anno solare è composto di 365 giorni; l' anno lunare di 354 giorni; sicche l' uno dall' altro differisce di giorni 11, i quali si chiamano *Epatte*. Furono queste inventate per evitare i due errori, che nascono dall'anno Giuliano, per cui i periodi del Sole, e della Luna non mai potevano venire ad equazione (456) e seq.

466 Gli Astronomi s' ingegnarono di evitare i sopra espressi errori (458), on-

onde vi posero del sommo studio, siccome dopo gran fatiga vi riuscì Luiggi Lilio con sostituire l' *Epatte al Numero Aureo* per uguagliare il moto del Sole con quello della Luna; e per evitare le irregolarità che poteano nascere dagli anni bisestili intralasciati nella correzione Gregoriana (438). Per mezzo dunque dell' Epatte, e del Ciclo solare, o delle lettere dominicali si determinarono le feste mobili, le quali dipendono dalla celebrazione della Pasqua, la quale dee sempre cadere nel giorno di Domenica, che prossimamente siegue al Plenilunio della Luna di Marzo.

Epoca

467 PEr *Epoca* intendesi quella durazione, o tempo, che ha il suo principio da qualche fatto illustre, come dalla fuga de' Re; dalla presa di Roma dai Galli; dalla prima guerra Punica, dall' eccidio di Troja &c. Le più rinomate sono l'anno Giuliano, e la fondazione di Roma fra l' Epoche profane. Sebbene siavi

vi dell' incertezza circa la fondazione di Roma, chiamata gli anni ab *U. C.* cioè ab *Urbe condita*, pure se ne servono i Cronologi, benchè divisi in tre opinioni, le quali si differenziano per tre anni.

468 La prima è di Varrone, detta Varroniana riferita da Plutarco, secondo la quale asserisce Varrone esser stata Roma fondata nella fine del terzo anno della sesta Olimpiade. La seconda opinione è di Dionisio di Alicarnasso, il quale crede esser Roma fondata nel secondo anno del Regno di Numitore; dopo l' eccidio di Troja 432. Gli Albani mandarono una colonia capi e conduttieri di essa Romolo, e Remo nel principio del primo anno della settima Olimpiade, cioè un' anno dopo della Varroniana. La terza opinione è di Frontino, chiamata Frontiniana, il quale crede detta fondazione due anni dopo della Varroniana.

469 Il nome di *Epoca* deriva dal ἐποχή, che significa *Remora*; che poi ne' tempi posteriori fu detta. *Era ab Ære imperato* alle provincie di Spa-

gna soggiogata da Romani. Ebbe la durata quest' Era fino all' anno di Cristo 1383. nel qual anno Giovanni V. Re di Castiglia, ordinò che gli anni si numerassero in avvenire secondo l' Era comune de' Cristiani.

470 L' Epoca dividesi in *Sacra e Profana*. L' Epoca Sacra dividesi in più Epoche: la prima fra i più illustri Cronologi la fanno cominciare dalla creazione del Mondo. Sebbene fra di essi sieno molto discordi nel determinare l' età del Mondo; e perchè riguardano i fatti i più illustri, che si appartengono alla Religione, perciò si chiamano *Epoche Sacre*. Epoche profane si chiamano quelle, che riguardano i famosi successi de' fatti umani.

Epoca Sacra

471 LA prima Epoca Sacra che viene rammentata dalla Sacra Scrittura comincia dalla *creazione del Mondo* (470) la quale secondo Usserio, Pagio, e Lancellotto ha di durata fino al diluvio anni 1657. Dal di-

diluvio fino alla *vocazione di Abramo* 426 anni, che fanno anni del Mondo 2083 dall' anno 76 di Abramo fino all' uscita del *Popolo d' Israele dall' Egitto* 430; dall' origine del Mondo 2513. Dall' uscita del popolo dall' Egitto fino all' *edificazione del Tempio di Salomone* 480, dall' origine del Mondo 2993 dall' edificazione del Tempio fino alla cattività di Babilonia 476 primo anno dell' impero di Ciro, dall' origine del Mondo 3469. *Dalla cattività di Babilonia fino alla Natività di Cristo* 535 dall' origine del Mondo 4004, quali uniti all' Era corrente 1794 dalla Natività di Cristo, sono anni del Mondo 5798.

472. La presente Epoca Cristiana comincia dalla Natività di Cristo, la quale si crede essere avvenuta, secondo la riforma fatta da Giulio Cesare nell' anno Giuliano 46; anni del Mondo 4004; anni di Roma 753; Olimpiade 194. Credono però i più esatti Cronologi esser accaduta quattro anni prima; onde fino al presente 1794, dovrebbe essere 1798. Le ragioni che l' anno mossi a ciò credere,

non è del nostro istituto quì rapportarle, e si possono consultare presso i medesimi.

Epoche Profane.

473 L'*Epoche Profane* sono in maggior numero delle Sacre. Gli antichi Egiziani vantavano un' antichità assai rimota delle loro dinastie. Erodoto riferisce da Bacco fino al Re Amasi essersene scorsi 17000 anni. Laerzio da Osiride degli Egiziani fino ad Alessandro 49000 anni. Cicerone de Divin. dice: gli Egiziani dimostrano le loro osservazioni Celesti nell'ingresso di Alessandro in Babilonia avere di antichità anni 470000. Lo stesso riferiscono Diodoro Siciliano, e Macrobio. I Chinesi anche vantano un antichità di più di 30000 anni. Non meritano confutazione tali vane millanterie di queste nazioni, come fondate su grandiose idee, la maggior parte delle quali sentono di favolose tradizioni, e false immaginazioni. L' amor della patria lusinga gli uomini a credere per punto

to istorico quello che non è che pura favola, e tutto ciò che può essere di grandioso per la patria, siccome è specialmente l' antichità, questa la vedono nella loro immaginazione, come una divinità che abita il di loro paese. Così, com' essi non potevano dimostrare, ma solo impunemente asserire una età tanto lontana; così gli altri non poteano contradir loro, o di falso convincerle.

474 Altri credono poter aver luogo si enorme antichità, se si crede a quello che ci riferisce Plinio e Censorino, i quali dicono, esser stato l' anno presso di quelle Nazioni composto di pochi mesi (433). Se così fosse niuna maraviglia recar dee la lunghezza dell' età si vantata.

475 Le più famose Epoche, di cui fassi menzione presso i Storici Profani vanta una antichità remotissima il famoso eccidio di Troja. Innanzi di si celebre avvertimento, non si rammentono, che favole, e populari tradizioni incerte, ed oscure. Presso Dionisio di Alicarnasso narra Menecrate Xanthio aver esso tradita la Cit-

tà di Troja per gli antichi odj co' Greci. E presso lo stesso Storico, Eratostene fa accadere un tal fatto 432 anni prima della fondazione di Roma; e poichè questa fu fondata negli anni del Mondo 3251; del Periodo Giuliano 3961; l'eccidio di Troja negli anni del Mondo 2819, ovvero del Periodo Giuliano 3529, dopo anni 300 dell'imperio Trojano. La Natività di Cristo avvenne negli anni del Mondo 4004 (471), dunque l'eccidio di Troja accadde 1185 anni prima di Cristo.

476 La seconda Epoca è l' *Olimpiade*, la quale trae origine da Olimpia Città di Elide, in cui s'istituirono dal Re Iphiso i giochi Olimpici in onore di Ercole; prima dell'Era Cristiana anni 776, negli anni del Mondo 3228. I Greci numeravano gli anni per Olimpiadi, le quali si formavano di 4 anni compiti. Tai giuochi si solevano celebrare circa il solstizio Estivo.

477 La terza Epoca è la *fondazione di Roma*, da cui cominciarono a numerare gli anni i Romani. Ella ebbe

il

il principio secondo Varrone nel terzo anno della sesta Olimpiade, negli anni del Mondo 3249, prima dell' Era Cristiana 755.

478 La quarta Epoca i Romani chiamarono Lustro, ed era composto di cinque anni. Numerarono per Lustri, fino a che inventate furono le Indizioni composta ciascuna di esse di tre Lustri, o sia di anni 15.

479 La quinta Epoca è quella di Nabonassaro Re di Babilonia, della quale se ne sono serviti gli antichi Astronomi, fra quali Tolomeo. A tempo di questo Re furono trasmesse da Callistene ad Aristotele tutte le osservazioni Celesti fatte dagli Assirj, e da Caldei, e furono divulgate per tutta la Grecia. Quest'Era cominciò negli anni del Mondo 3257 prima della nostr' Epoca Cristiana 747, ed anni 7 dopo la fondazione di Roma.

480 La sesta Epoca fu quella de' Seleucidi, o Macedoni, la quale cominciò dalla morte di Alessandro, da cui i Greci communemente per tutto l' oriente solevano numerare gli anni prima di Cristo 312, numerando ora per

anni Solari, ed ora per anni Lunari.

481 La settima è l'*Era Ispanica*. Questa ebbe principio sotto i Triumviri, quando si fece la partizione dell' Impero Romano nell' anno 8 Giuliano, dopo la fondazione di Roma 716, e fu questa confirmata da Cesare Augusto, quando cominciò il suo impero su gl' Ispani, negli anni del Mondo 3966. Solevano disegnare tal' Era colle quattro lettere A. E. R. A., cioè *ab exordio Regni Augusti*.

482 L'Ottava Epoca ed ultima è l' *Egira*, che significa *fuga*, della quale se ne servirono i Saraceni, gli Arabi, ed i Turchi. Questa cominciò nell'anno dell'Epoca Cristiana 622, nel qual anno Maometto per la sua nuova setta ebbe a fuggire; e quel giorno della sua fuga, come sacro presso i Turchi, fu disegnato come principio di tal'Epoca.

483 E queste sono l'Epoche profane le più illustri, che i popoli anno adottate per numerare gli anni relativamente ai fatti ed azioni umane. Non è permesso a noi trattarle più diffusamente per la brevità del nostro istituto.

484 Tutto ciò che finora detto abbiamo di niun uso sarebbe in apprendere la dottrina de' tempi, se di questi non si rinvenga un artifizio con cui ciascuno degli avvenimenti o successi delle cose umane si collochi come in una serie al suo proprio luogo. Per la qual cosa fa uopo che in breve diamo un saggio della connessione dell'Epoche, per vedere il rapporto, e la corrispondenza di una all'altra, che vale a dire, degli avvenimenti passati di qualunque Epoca illustre saperne il tempo corrispondente alla nostra Epoca presente: Esempigrazia Gerusalemme fu distrutta da Tito nell' anno Giuliano 115; bisogna vedere a qual anno della nostra Epoca Cristiana corrisponde, di cui corre l'anno 1794. Il primo anno Giuliano fu anni 45 prima di Cristo; dunque detratti 45 da 115, rimangono anni 70 dopo Cristo; questi detratti da 1794, corrono dunque anni 1724 della nostra Epoca Cristiana dalla distruzione di Gerusalemme.

SE-

SEZIONE SECONDA.

Delle connessione o rapporto di un'Epoca all' altra.

485 NOi avremo contezza del tempo di un fatto accaduto, qualora siamo sicuri del tempo determinato da un numero di anni, ciascuno di una stessa e nota misura, come di Mesi, o di giorni, che sieno scorsi tra quel fatto accaduto, e 'l tempo presente; ed in ciò niuna difficoltà vi s' incontra.

486 Se poi fossero di Epoche diverse, o di diverse misure i tempi delle cose narrate da un istorico; allora s' incontrerebbe della difficoltà in comprendere il tempo scorso da quell' avvenimento fino al presente; onde v'ha di bisogno di un'arte con cui si riduca un'Epoca, all'altra, ed una misura di tempo all'altra. Sia esempigrazia da sapersi quanti anni Giuliani avanti l' Epoca Cristiana sieno scorsi dall'Epoca di Nabonassaro, e quanti fino all' Epoca presente. L' Epoca di Nabonassaro

saro fu istituita prima dell' anno Giuliano 702. Ma l'anno Giuliano fu 45 anni prima di Cristo: Dunque anni Giuliani 747 sono scorsi da Nabonassaro fino alla Natività di Cristo; ma siamo nell' anno di Cristo 1794; sicchè si aggiungono questi agli anni 747, sono già scorsi anni 2541 da Nabonassaro fino al presente dell'Era Cristiana. In che modo altrimenti possa ciò eseguirsi, si possono leggere i Cronologi, che diffusamente ne anno trattato.

487 Oltre della diversità dell' Epoche, e degli anni, suole avvenire, che un Istorico narri i fatti non rapportati al tempo di alcuna Epoca: o che sieno da diversi istorici rapportati a diverse Epoche, e diversamente ad un' Epoca istessa: o che sieno i copisti, i Scrittori presi d' abbaglio ne' numeri degli anni rapportati a que' fatti che narrano: o che a noi sieno pervenute le di loro istorie, da librari, da critici imperiti, e da impostori mutilate, o depravate. In tutti questi casi fa uopo di un' altra arte con cui si potesse avere qualche indizio, segno, o ca-

carattere per mezzo di cui si supplisse alle mancanze colla correzione degli errori, mediante la quale si pervenisse a cercare i veri tempi degli avvenimenti in tal modo narrati.

488 I caratteri, o indizj di cui fan uso i Cronologi, sono certe circostanze che accompagnano la narrazione de' fatti, le quali sono così connesse con certo tempo determinato, che col mezzo di esse circostanze si perviene alla certezza de' tempi rapportati a qualche Epoca.

489 Gl' indizj o caratteri Cronologici possono essere di due specie, o che non anno necessaria connessione co' tempi, ma sono ad arbitrio presi, come sono i Cicli: o anno necessaria connessione con essi tempi; e questi sono gli aspetti de' Pianeti fra di loro, o colle stelle disse; le congiunzioni, e le opposizioni di essi colle di loro situazioni nel Zodiaco, e specialmente gli Ecclissi. Imperciocchè gli antichi troppo attaccati alle superstizioni solevano narrare co' fatti gli avvenimenti del Cielo che l'accompagnavano, come sono precisamente gli Ecclissi, da qua-

quali solevano prendere gli augurj.

490 Quando dunque mancano le circostanze con cui si possa venire in cognizione de'tempi in cui si narrano i successi, allora sarà presso che impossibile di aver notizia de' tempi determinati.

491 E quando gl'indizj sono tali, che ci fanno acquistare la scienza del tempo determinato; pure non deesi credere aver noi la certezza assoluta; ma sarà sempre relativa alle circostanze più o meno in numero, e più o meno specificanti e caratteristiche.

492 Finalmente è da notarsi, che nella connessione dell'Epoche, alcuni Cronologi per avere più facile, e spedito modo di connettere l'Epoche fan uso del Periodo Giuliano per trovare a qual'anno di questo corrispondano gli avvenimenti. Ma noi che vogliamo rapportare le altre Epoche alla nostra commune Epoca Cristiana, può intendersi per prolepsi numerati gli anni andando in dietro, per sapere il tempo di tutto ciò che è avvenuto, prima di essa Epoca Cristiana, nel suo corso, fino al tempo presente, con rap-

por-

portare le altre Epoche alla nostra; come ad una nota e commune misura.

493 Abbiamo ommessi gli esempj intorno a ciò che detto abbiamo fin quì circa la connessione dell' Epoche per non uscir fuori de' limiti di questo saggio; essendovi dall' altra parte de' lunghi trattati di autori celebri presso i quali si trovano diffusamente rapportati. Intanto non sarà fuori di proposito, anzi che di molto profitto alla studiosa gioventù quì aggiungnere le tavole dell' Epoche in rapporto all' Epoca Cristiana.

EPOCHE DEGLI EBREI.

	Anni A.C.
Epoca immaginaria della Creazione del Mondo dalla quale i moderni Ebrei contano i loro anni.	3761
Alessandro Macedone vien ricevuto in Gerusalemme e sacrifica nel tempio Olimpiade 112. an. 1.	332
Antioco Epiphane saccheggia Gerusalemme, e profana il tempio 143 dell' Era de' Seleucidi.	170

Giu-

Giuda Maccabeo si mette alla testa de' Giudei contro Antioco l' anno 147 dell' Era de' Seleucidi . 166

	Anni A.C.
Aristobulo primo della stirpe Asmonea prende il titolo, e le insegne di Re de'Giudei .	107
Pompeo espugna Gerusalemme, entra nel Tempio, e nel Sacrario, è fa tributaria la Giudea a Romani , Cicerone ed Antonio Consoli .	64
Erode Magno per opera di Ottaviano ed Antonio è fatto Re de' Giudei . Coss. Cn. Domizio Calvino II e Asinio Pollione .	40
Erode Magno muore l'anno 37 del suo Regno .	4

	Anni P.C.
Archelao decaduto dal Regno vien mandato in esilio, e la Giudea ridotta in Provincia Coss. M. Emilio, Lep. o L. Aruncio .	8
Gerusalemme destrutta da Tito, e i Giudei dispersi nell'anno secondo di Vespasiano .	70

EPO-

EPOCHE DE CALDEI, E BABILONESI.

	Anni A.C.
EPoca di Nabonassaro.	747
Espugnazione di Babilonia fatta da Ciro l'anno di Nabonassaro 210.	538

	Anni A.C.
Alessandro succede nella Monarchia Olimp. 112. an. 2.	331
Mancata la ſtirpe di Alessandro l'anno 13 dopo la sua morte i Babilonesi riconoscono Seleuco per Re, e cominciano la loro nuova Epoca de'Caldei.	311

EPOCHE DE' PERSIANI.

	Anni A.C.
COmincia il Regno di Ciro nella Persia Olimp. 55. an. 1.	559
Ciro conquiſta la Lidia, e fa prigioniero Creso in Sardi Olimp. 58 an. 1.	548
Ciro espugna Babilonia per Dario	

rio Medo, e pone fine alla Monarchia de' Babilonesi l' ann. 202 di Nabonassaro. 538

Morto Dario Medo, Ciro è Monarca di tutto l' Oriente due anni dopo la guerra di Babilonia. 536

Cambise soggioga l' Egitto, e pone fino a quel Regno l'an. settimo della sua Monarchia. 525

Battaglia di Artaserse secondo contro Ciro il giovine suo Fratello colla morte di questo, e ritirata celebre de' 10000. Greci Olimp. 9. an. 4. 401

Anni A.C.

Fine del Regno di Persia alla morte di Dario Codomano Olimp. 112. an. 3. 330

EPOCHE DE' MACEDONI, E DE'ROMANI NELLA SIRIA.

Anni A.C.

Epoca de'Seleucidi, o de'Greci posteriore di anni 12. a quella di Alessandro. 312

Epoca Cesariana degli Antioche-

ni nell' anno primo della Dittatura di Cesare Coss. Marcello e Lentulo. 49

EPOCHE DE' MACEDONI, E DE' ROMANI IN EGITTO.

Anni A.C.

Epoca Filippica o d'Alessandro nell' anno di Giuliano che precede quello, in cui cade la morte di esso. 424

Epoca di Dionisio Astronomo nel primo anno del Regno di Tolomeo Filadelfo. 284

Principio dell'Era Aziaca degli Alessandrini dalla morte di Antonio e di Cleopatra Coss. Ottaviano IV. con Licinio Crasso. 30

Anni P. C.

Principio dell' Era di Diocleziano nel primo anno del suo Impero. 284

Anni P. C.

Principio dell' Era di Martiri presso i Coptisi. 303

EPO-

EPOCHE DE' GRECI.

	Anni A.C.
Epoca delle Olimpiadi.	776
Battaglia di Maratona contro l' Esercito di Dario colla morte di Mardonio suo Generale 10 anni avanti quella di Salamina.	490
Passaggio di Serse in Europa Olimp. 74 an. 4. verso il fine.	480
Battaglia alle Termopile, e a Salamina colla disfatta di Serse Olimp. 5. an. 1.	480
Metone osserva il Solstizio nel 316 di Nabonassaro il dì 21 Phamenoth, e istituisce il Ciclo di 19 anni Olimp. 86 an. 4.	432
Principio della guerra del Peloponeso Olimp. 94 an. 1.	404
Battaglia Leutrica in cui i Tebani sotto Epaminonda battono gli Spartani sotto Cleobroto Olimp. 102 an. 2.	371

	Anni A.C.
Fine della guerra del Peloponeso Olim. 94 an. 1.	404

Bat-

Battaglia di Alessandro contro Dario ad Arbella, e conquista della Persia Olimp. 112 an. 2. 331

Principio del periodo di Calippo an. 6 avanti l'Era Filippica. 330

Morte di Alessandro, e divisione della sua Monarchia Olimp. 114 an. 1. 320

Epoca de' Marmi d'Oxford anni 217 dopo la battaglia di Salamina 227 dopo quella di Maratona. 263

Fine del Regno di Macedonia colla disfatta di Perseo ultimo Re nel consolato di Licinio Emilio Paolo, e di Linio Crasso. 168

EPOCHE DE' ROMANI.

Anni A.C.

Epoca Varroniana della Fondazione di Roma Olimp. 6 an. 3. 753

Fuga de' Re, e principio del Consolato in Roma anno Varroniano 245. 508

Anni A.C.

Ro-

Roma presa da'Galli anno Varroniano 360, e incendio degli Archivj Romani. 394

Prima guerra Punica Olimp. 129 an. 1. 264

Seconda guerra Punica Coss. P. Cornelio Scipione e Tito Sempronio Longo. 218

Sconfitta de' Romani a Canne Coss. L. Emilio Paolo II, e G. Terenzio Varrone. 216

Sconfitta di Perseo ultimo Re de' Macedoni Coss. L. Emilio Paolo, e Licinio Crasso 168

Terza guerra Punica Coss. L. Marco Censorino, e M. Manilio Nipote. 149

Cartagine distrutta da P. Cornelio Scipione Emiliano Coss. Gneo Cornelio Lentulo e L. Mummio. 146

Mitridate vinto da Pompeo, e uccisi Cicerone, ed Antonio Coss. 64

Crasso disfatto e ucciso da Parti Coss. Gneo Calvino e Valerio Messala. 53

Pompeo battuto da Cesare a Farsaglia e vien ucciso alla spiaggia dell'Egitto an. Varroniano 705. 48

	Anni A.C.
Anno Giuliano nel quarto Consolato di C. Cesare.	45
C. Cesare ucciso da Congiurati Coss. lui medesimo V. e M. Antonio.	44
Il Triumvirato di Ottaviano, Antonio e Lepido Coss. Hirtio, e Pansa.	43
Principio dell'Era Ispanica Coss. Censorino e Sabino.	38
Vittoria Aziaca di Ottaviano sopra Antonio Coss. Ottaviano III. e Messala Corvino.	31
Il Senato decreta ad Ottaviano il nome d'Augusto e cominciano gli anni Augustani Coss. Augusto VII Vipsanio Agrippa III.	27
Augusto emenda gli errori de' Pontefici nell'anno di G. Cesare, e fa incidere in bronzo l'ordine perpetuo delle intercalazioni, l'anno Giuliano 38.	7

	Anni P. C.
Augusto muore an. Giul. 59.	14
Epoca di Censorino an. Giuli. 283.	238

Epo-

EPOCHE PIU' RECENTI

	Anni P. C.
Costantino Imperatore vince Massenzio favorisce la Religione Cristiana con dar la pace alla Chiesa	312
Il primo Concilio Niceno	325
Dedicazione ed Epoca di Costantinopoli	330
Divisione dell' Impero Romano dopo la morte di Teodosio	395
Fine dell' Imperio d' occidente in Augustolo	476
Principio del Regno de' Goti in Italia	493
Principio del Regno de' Longobardi	568
Egira, e principio della Setta Maomettana	622
Epoca Jezdegirdica de' Persiani	632
L' Impero Occidentale ristabilito in Carlo Magno	800
Divisione della Chiesa Greca dalla Latina per opera di Fozio Patriarca di Costantinopoli	878
Epoca Galilea de' Persiani	1079

Primo anno Giubileo	1300
Traslazione della Sede Papale in Avignone	1305
Ritorno de' Papi a Roma	1376
	Anni P. C.
Costantinopoli presa da Turchi e fine dell' Imperio Orientale	1453
Scuoprimento dell' America	1492
Correzione Gregoriana	1582
Espulsione de' Gesuiti, ed abolizione dell' ordine Gesuitico	1767
Rivoluzione del Regno di Francia, e morte del Re Luigi XVI. su di un palco	1793

494 Non vogliamo quì tralasciare di avvertire, che tante volte i Cronologi fan servire di Epoche i principj de'Governi de'Re; e de' Magistrati nelle Republiche per venire in cognizione de' determinati tempi in cui i fatti si narrano senz' altre circostanze. Si ricercano quì delle osservazioni esatte per non incorrere in errori di *Anacronismi* cioè di tempi non veri, che poi si distinguono in *procronismi*, cioè errori di anticipazione, e *metacronismi*, cioè errori di posticipazione.

495 Molti istorici an lasciato a noi scritte le memorie delle vite de' Re cogli anni de' di loro Regni; altri i Governi de' Magistrati, come de' Senatori, de' Consoli, de' Tribuni &c. de Romani; degli Arconti di Atene &c. E' celebre il canone di Tolomeo corretto da Petavio da diversi manoscritti della Biblioteca di Parigi. Questo monumento da un gran lume alle cose antiche per quello che riguarda la successione de' Re degli Assirj, de' Medi, che anno regnato in Babilonia, de' Re Persiani, e de' Tolomei di Egitto.

496 Gli anni del Regno di qualche Re servono a dilucidare i tempi di altri avvenimenti narrati colle sole circostanze, che riguardano i Re, e gli anni de' di loro Regni; ed in tal modo si viene in cognizione de' tempi di altri fatti narrati.

497 Molti equivoci si possono prendere dalle successioni de' Re, siccome sarebbero, che più Re sieno di un istesso nome, o di eguali anni nel regnare. Aggiungne Newton un'altro fonte di errori, che gli Egizj, i Caldei, e i Greci ostentando un'antichità mol-

to

to rimota della loro nazione, anno accresciuti gli anni de' loro Re, ed anno tessute successioni a lor capriccio, o derivate da congetture, o tradizioni favolose (473).

498 Sebben non si abbia una certezza assoluta de' tempi in questo modo di sopra espressato; tuttavia sempre si acquista qualche cognizione de' tempi approssimati al vero; molto più se le ben fondate congetture di sopra menzionate vengano contestate da medaglie antiche, da iscrizioni lapidarie, o da altri simili monumenti, che rendono i fatti tante volte decisivamente accaduti ne' dati tempi.

499 Mancando le circostanze che possono specificare per quanto è possibile i tempi per picciolo errore diversi, Newton prese a considerare le generazioni umane. Sicchè prendendo l' ordinaria durata delle successioni tra ascendenti, o discendenti, si può estendere in ogni cento anni i quali possono comprendere tre età, o generazioni. Così se nasce qualcuno nel principio del secolo, negli anni 33 cada la nascita del figlio, negli anni 66 cir-

circa quella del Nipote ; finalmente la nascita del pronipote nel fine del secolo.

500. Un tal modo di calcolare crede il Newton poter servire a rinvenire il tempo a un di presso dell' eccidio di Troja. Si ha da Erodoto, dice egli, il qual viveva 444 anni prima di Cristo, che Esiodo fioriva circa 400 anni avanti di lui. Esiodo parlando di lui medesimo in un luogo, si deduce, ch' egli, viveva nell' età dopo la quale seguì immediatamente la guerra di Tebe, e di Troja, e che tale età sarebbe scorsa, quando la gente che al suo tempo viveva, sarebbe giunta alla vecchiaja, o presso alla morte. Una età equivale secondo Newton a 33 anni cominciando dalla guerra di Troja, si arriverà al tempo, in cui scriveva Esiodo, supponendosi questi esser dell' età di circa anni 30, a quali uniti 33, saranno 63, anni dopo l' avvenimento di Troja, in cui cade la vecchiaja o morte di Esiodo. Fioriva questo Poeta 400 anni avanti Erodoto, la presa di Troja sarà avvenuta 463 anni circa avanti il tem-

po

po di Erodoto, i quali aggiunti a 444 avanti di Cristo, ne' quali fioriva Erodoto; laonde la presa di Troja viene a cadere poco più di 900 anni prima di Cristo, il che è contro l'opinione di tutti i Cronologi, i quali stimano essere accaduta 280 anni circa prima di Cristo.

501 Avendo noi trattato nella prima sezione de' principj e fondamenti della Cronologia: nella seconda sezione del modo con cui si connettono l'Epoche; e degl'indizj o caratteri che fanno le circostanze che accompagnano i fatti, i quali o sono da quelle inseparabili; o pure alle medesime niun rapporto v'abbiano. Per fine di questo breve saggio fa uopo soggiungnere alcuni Problemi Cronologici per meglio intendere i fondamenti della scienza de' tempi.

PRO-

SEZIONE III.

Problemi Cronologici

PROB. I.

Ritrovare del dato anno il Ciclo Solare.

502 CRisto nacque nell'anno 10 del ciclo solare, che perciò se all'anno dato vi si aggiunga 9 e la somma si divida per 28; se niente vi rimanga, sarà il termine del Ciclo Solare: se vi sia residuo, questo dinoterà gli anni del corrente Ciclo: il quoto poi della divisione indicherà il numero de cicli, che si contengono negli anni dati di Cristo. Così agli anni presenti di Cristo 1793 se si aggiungano 9 sarano 1802, questo numero diviso per 28; il quoto 64 indicherà il numero de'cicli scorsi dell' Era corrente; il residuo 10 disegnerà il numero degli anni del Ciclo corrente.

PRO-

PROBL. II.

Ritrovare il numero Aureo del dato anno.

503 NEl primo anno dell' Era Cristiana il numero aureo fu 2; era dunque scorso un anno. Sicchè se agli anni proposti di Cristo esempigrazia 1794 vi si aggiunga l' unità, e la somma 1795, si divida per gli anni 19 dell' intero Ciclo Lunare, il quoto 94 indica il numero de' Cicli Lunari scorsi; il residuo 9 indica il numero Aureo corrente.

PROBL. III.

Ritrovare l' anno Bisestile.

504 L'anno dato di Cristo esempigrazia 1794 si divida per 4 il residuo 2 indica doverne passare un'anno, per essere l'anno appresso Bisestile. Se dalla divisione niente vè ne rimane quell' anno dopo è Bisestile.

Deesi però quì avvertire che il quoto della divisione senza residuo indi-

dica il numero de' bisestili scorsi dalla Natività di Cristo, ma dee scemarsi di un bisestile dell'anno 1700. per la correzione Gregoriana (439).

PROBL. IV.

Ritrovare in quale Feria della Settimana cada il primo giorno dell'anno.

505 L'anno precedente al dato si aggiunga ai bisestili già scorsi, e dalla somma se ne sottraggono 10 per la correzione Gregoriana, il residuo si divide per 7, che sono i giorni della settimana, il residuo disegnerà la Feria ricercata: ed il quoto il numero dell' Ebdomade o settimane. Si voglia sapere esempigrazia qual feria cada nel primo giorno dell' anno 1798. L'anno precedente 1797 si sommi col numero de' bisestili già scorsi, cioè 449, togliendosene uno per l'anno 1700 che fanno 2235, qual numero diviso per 7, sarà il quoto 319 $\frac{2}{7}$; il residuo 2 indica la Feria II.

Così se diasi l'anno, e 'l giorno del me-

mese, si ritroverà la feria che cade nel dato anno. Cercasi la feria del giorno 12 di Gennajo dell'anno 1751 in cui naque l'Augusto nostro Sovrano delle due Sicilie Ferdinando IV. All'anno precedente 1750 si uniscano i bisestili 436 detrattane l'unità per la correzione Gregoriana, come anche i giorni scorsi dalle calende di Gennajo, cioè 12, dalla somma 2198 si sottraggano 10 della correzione Gregoriana, il residuo 2188 diviso per 7 il residuo 4 indicherà la Feria IV.

PROBL. V.

Ritrovare l'Epatta dell'anno dato.

506 SI ritrovi dell'anno dato il numero Aureo (503), e si moltiplichi per 11 eccesso de' giorni dell'anno solare sopra dell'anno lunare; quindi se ne sottragga 11 per la correzione Gregoriana; ed il residuo si divide per 30, giorni del mese, il numero che avvanza sarà l'Epatta ricercata dell'anno dato. Si cerchi l'Epatta del 1800, di cui l'Au-

reo numero è 15 (503) il quale moltiplicato per 11. fa 165, da cui detratto 11, ed il residuo 154 diviso per 30, il residuo 5 darà l' Epatta richiesta.

PROBL. VI.

Ritrovare la lettera Dominicale del dato anno.

507 SI ritrovi la Feria dell' anno dato (505), e questa si sottragga da 9 il residuo darà la lettera Dominicale. Cercasi esempigrazia la lettera Dominicale dell'anno del prossimo Giubileo 1800.. Il primo giorno dell' anno cade nella Feria IV (505) si sottragga 4 da 9, il residuo 5 darà la lettera Dominicale E secondo l' ordine diretto, perche nel 1800 non vi è bisestile. Una tal regola si elegante e facile fu usata da Blondello.

PROBL. VII.

Data l' Epatta, ed il giorno del mese ritrovare l' età della Luna.

508 COmmunemente praticano di sommare l' Epatta, i giorni scorsi del mese fino al dato, ed il numero de' mesi scorsi da Marzo inclusivamente fino al dato mese; qual somma se è eccedente il numero 30 questo sottratto dalla detta somma, il residuo darà l' età della Luna; se è mancante dal numero 30, essa medesima darà l' età della Luna. Ma questa pratica è più esatta secondo Mr. de la Lande; se il mese è 31 si sottragga 30 da quella somma; se è 30 si sottragga 29. Così ne' 5 di Luglio dell' anno 1792 l' Epatta è 6, il numero de' giorni dello stesso mese è 5; il numero de' mesi scorsi da Marzo inclusivamente è 5 sommati fanno 16 questo numero indica l' età della Luna. Se poi sarà il giorno 24 di Luglio sommato insieme coll' Epatta 6, e col numero de' mesi 4, fanno la som-

somma di 35 dalla quale detratto il numero 30, il residuo 5 indica l'età della Luna.

Sebbene l'età della Luna non possa esattamente determinarsi per mezzo dell'Epatte; pure perchè l'errore non è di un giorno intiero, perciò una tal pratica è stata communemente ricevuta.

PROBL. VIII.

Ritrovare il giorno del Novi-Lunio.

509. SI sommi l'Epatta col numero de' mesi scorsi da Marzo inclusivamente, e la somma si sottragga dal numero 30 il residuo indicherà il giorno del Novi-Lunio. Se poi la somma sia eccedente, il numero 30 si sottragga dal numero 60, il residuo darà il giorno del Novi-Lunio. Così nel giorno 5 di Luglio 1792 l'Epatta è 6 il numero de' mesi è 5 che fanno 11, qual numero sottratto da 30 rimane 19; dunque nel dì 19 di Luglio del detto anno sarà il Novi-Lunio.

PROBL. IX.

Dato l' anno dell' Era Cristiana ritrovare l' Indizione.

510 ALl' anno di Cristo si aggiunga 3 perche nell' anno quarto dell' Indizione cominciarono gli anni di Cristo, e la somma si divida per 15, il residuo della divisione darà l' indizione del proposto anno. Che se niente vi rimanga sarà 15 l' Indizione così all' anno presente 1694 aggiunto 3 fa 1797, qual somma divisa per 15 il residuo 120 darà l' indizione.

PROBL. X.

Dato l' anno dell' Era Cristiana, ritrovare l' anno corrispondente nel Periodo Giuliano.

511 POichè nel primo anno di Cristo vi erano scorsi anni 4713 del Periodo Giuliano 7980, siccome si ha da calcoli d' Illustri Cronologi, se a questi dunque 4713 anni

ni si aggiungono 1794 dell' Era corrente la somma 6507 darà l' anno ricercato del Periodo Giuliano.

Quindi è che se il ritrovato anno del Periodo Giuliano si divida per 28 per 19; per 15, i residui che ne risulteranno dalla divisione daranno gli anni del Ciclo Solare, del Ciclo Lunare, e dell' Indizione. Così il presente anno 6507 del Periodo Giuliano già ritrovato (511) si divida per 28, per 19, per 15; il primo residuo 11 sarano gli anni del Ciclo solare; il secondo risiduo 9, saranno gli anni del Ciclo Lunare; il terzo residuo 12, sarà l' indizione.

PROBL. XI.

Dati il Ciclo Solare, il Ciclo Lunare, e l' Indizione, ritrovare l' anno del Periodo Giuliano.

512 GLi Analitici, e fra gli altri Keil anno determinanato tre numeri, cioè 4845, 4200, 6916, il primo de' quali moltiplicato pel Ciclo solare; il secondo pel Ciclo

lo Lunare; il terzo per l'Indizione; la somma de' prodotti divisa per l'intiero periodo Giuliano 7980; il residuo darà l'anno del Periodo Giuliano. Così se si voglia ritrovare nel presente anno 1792 l'anno del Periodo Giuliano, si moltiplichi 4845 per 9, anni del Ciclo solare correnti; 4200 per 7 anni correnti del Ciclo Lunare; e 6916 per 10, anni della corrente Indizione, la somma de' prodotti 142165 si divida per l'intiero periodo Giuliano 7980, il residuo 6505 che ne risulta dalla divisione, sarà l'anno del Periodo Giuliano corrispondente.

Altri Problemi potrebbono quì aver luogo; quali si possono leggere presso i famosi Cronologi Usserio, Lancellotto, Noris, Petavio, Blondello, Newton, Paggio e Manfredi, da quali vengono trattati tutti i punti Cronologici con maggiore estensione ed accuratezza.

IL FINE.

INDICE
DELLE MATERIE

Def.

SEZIONE III.

SEZIONE IV.

SE-

SEZIONE V.

De' Problemi Astronomici

PROB.

INDICE

Appartenente al breve Saggio di Cronologia

Epo-

SEZIONE II.

SEZIONE III.

Problemi Cronologici

PROB. I.

PROB. II.

PROB. III.

PROB. IV.

PROB.

FINE.

S. R. M.

SIGNORE

Gennaro Giaccio pubblico stampatore di questa fedelissima Città di Napoli con supplica espone a Vostra Maestà come desidera dare alle stampe una opera intitolata *Astronomia* di D. Onorato Candiota publico Professore di Fisica, e Matematica nel Real Convitto di Bari; perciò supplica la Maestà Vostra di darli la revisione a chi meglio le piacerà, e l' averà a grazia ut Deus.

Admodum Reverendus P. D. Ferdinandus Messia in hac Regia studiorum Universitate Professor revideat autographum enunciati operis, cui se subscribat ad finem revidendi ante pubblicationem, num exemplaria imprimenda concordent ad formam Regalium Ordinum, & in scriptis referat potissimum si quidquam in eo occurrat, quod Regiis juribus, bonisque moribus adversetur, & si merito typis mandari possit. Ac pro executione Re-

ga-

galium Ordinum idem Revisor cum sua relatione ad nos directe transmittat etiam Autographum ad finem: Datum Neapoli die XX. Mensis Januarj 1793.

Fr. Alb. Arch. Colossen Capp. M.

S. R. M.

Ho letto per ordine della M. V. l' Opera intitolata *Astronomia di D. Onorato Candiota P. P. di Fisica, e Matematica nel R. Convitto di Bari*; ed in essa anzicchè esservi cosa, che ripugni a' sacri dritti della M. V., o alle leggi del buon costume; v' ha ammirato un metodo facile per istruire li Giovani, e li talenti non ordinarii dell' Autore Cl. per altre sue letterarie produzioni, e pel buon gusto nelle scienze Fisiche, e Matematiche, stimo perciò, che possa permettersene la stampa, se altrimenti non sembri alla Vostra Sovrana Ragione.

Napoli 28. Febrajo 1794.

Ferdinando Messia.

Die 4. mensis Aprilis 1794. Neapoli

Viso rescripto S. R. M. sub die 12. currentis mensis, & anni ac relatione Reverendi Patris D. Ferdinandi Messia de commissione Rev. Regii Cappellani Majoris, ordine præfate Regalis Majestatis &c.

Regalis Camera S. Claræ providet, decernit, atque mandat, quod imprimatur cum inserta forma præsentis supplicis libelli, ac approbationis dicti Revisoris. Verum non publicetur nisi per ipsum Revisorem facta iterum revisione affirmetur, quod concordat, servata forma Regalium ordinum, ac etiam in publicatione servetur Regia Pragmatica, hoc suum &c.

Targianni

V. F. R. C. *Bisogni.*

Illustris Marchio Citus P. S. C., & cet. Aularum Præfecti temp. sub. impediti &c.

Pascale.

2
Z
M
T
E
C
D
A
T
O
R
P
P
N
F
E
G
T
E
G
3
A
O
B
S
G
C
P
b
E
G
z
G
C
Fig.9
E
C

12
E
M A N
C
T
P
Fig: 14
N
M
A
O
T
S
Fig: 16
S
A
D
P
P
r
n
r
NAPOLI
BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III"

Fig:19
A
B
S
N
R
C
V
A
P
C
A
L
B
Fig:23
x
y
m
r
y
m
y
q
m

Fig:32
Fig:34
Fig:37
39